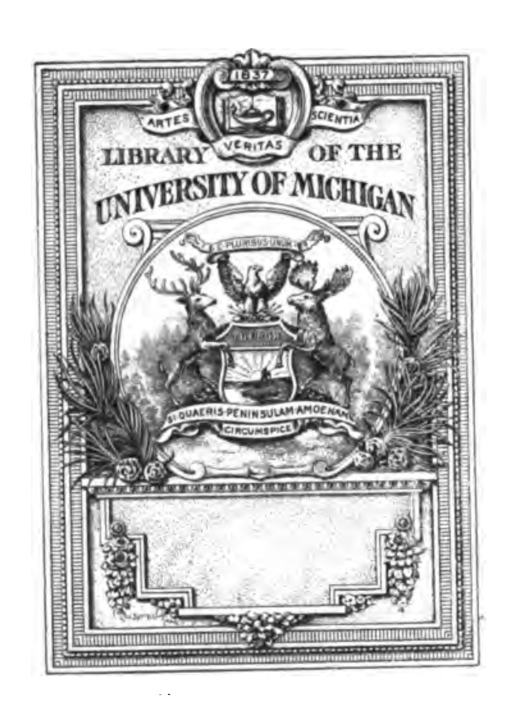
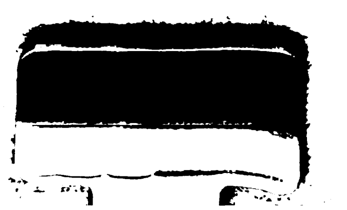
Schröter u. Kirchner


1837
ARTES
VERITAS
SCIENTIA
LIBRARY OF THE
UNIVERSITY OF MICHIGAN
E PLURIBUS UNUM
SI QUAERIS PENINSULAM AMOENAM
CIRCUMSPICE



Der

„Bodensee-Forschungen"

neunter Abschnitt:

Die Vegetation des Bodensees.

Von

Dr. C. Schröter,
Professor der Botanik am eidgen. Polytechnikum in Zürich.

und

Dr. O. Kirchner,
Professor der Botanik an der landw. Akademie in Hohenheim.

Mit 5, für diese Abteilung mit 2 Tafeln in Phototypie und mehreren in den Text gedruckten Abbildungen.

Lindau i. B.
Kommissionsverlag der Schriften des Vereins für Geschichte des Bodensees und seiner Umgebung von Joh. Thom. Stettner.
1896.

Der

„Bodensee-Forschungen"

neunter Abschnitt:

Die Vegetation des Bodensees.

Zur gefälligen Kenntnisnahme.

Die zweite Hälfte der vorliegenden Arbeit wird dieser in thunlichster Bälde mit den übrigen phototypischen Beilagen usw. nachfolgen.

Die Redaktion.

Mit 5 Tafeln in Phototypie und mehreren in den Text gedruckten Abbildungen.

Lindau i. B.

Kommissionsverlag der Schriften des Vereins für Geschichte des Bodensees und seiner Umgebung von Joh. Thom. Stettner.

1896.



Einleitung.

Von der Kommission zur wissenschaftlichen Erforschung des Bodensees wurde den Verfassern die Aufgabe zu Teil, die Vegetations-Verhältnisse des Bodensees zu untersuchen und darzustellen.

Zunächst galt es, ein Programm und zugleich eine Instruction zum Sammeln von Material aufzustellen. Es lautet in seinen Hauptzügen folgendermassen:

Programm
für die botanische Durchforschung des Bodensees.

In Gemässheit des § 1 d der Friedrichshafen-Konstanzer Beschlüsse (Prot. d. d. Konstanz, 4./6. Oktober 1888 S. 16) wonach mit der Herstellung der Bodenseekarte unter anderem auch zoologische und botanische Untersuchungen und zwar insbesondere

hinsichtlich der Zusammensetzung der pelagischen und Tiefseefauna und Flora, deren zeitlichen und räumlichen Verbreitung

vorgenommen werden sollen, sowie des weiteren Beschlusses der Lindauer Konferenz vom 19. Mai 1890 (S. 8 des Prot.) wonach zu diesem Behuf zunächst ein Katalog der lakustrischen Flora angefertigt werden soll, sind unter Leitung der Herren Professoren Dr. Schröter von Zürich und Dr. Kirchner von Hohenheim die nachstehenden Arbeiten auszuführen:

I. Der **Zweck** der Untersuchungen ist ein doppelter:

1. Kenntnis der lakustren „Flora" des Bodensees im engeren Sinn, d. h. Aufstellung eines Katalogs sämtlicher im Bodensee vorkommender Species und Varietäten von Phanerogamen und Kryptogamen. Als „lakustre" Pflanzen werden dabei solche verstanden, welche im Wasser des Sees oder am Ufer innerhalb oder in unmittelbarer Nähe der regelmässigen Hochwasserstände wachsen, für welche eine dauernde oder regelmässig wiederkehrende Bedeckung mit Wasser Lebensbedingung ist oder welche wenigstens eine regelmässige Durchfeuchtung ihres Standortes mit vom See eindringendem Grundwasser verlangen.[1]) Es soll also der Katalog ausdrücklich auf die eigentliche Seeflora beschränkt bleiben, die an das Seeufer binnenwärts anschliessenden Rieder und Moore aber nicht berücksichtigt werden.

2. Kenntnis der „lakustren Vegetation" des Bodensees, d. h. Darstellung des Zusammentretens der Pflanzensippen zu Beständen, der Zusammensetzung, Ausdehnung und der Abhängigkeit derselben von äussern Bedingungen (Neigung des Ufers, Entfernung vom Uferrand, Beschaffenheit und Tiefe des Untergrundes etc.). Es soll diese Untersuchung namentlich auch mit Rücksicht auf die Bedeutung der Pflanzengesellschaften für die lakustre Tierwelt geschehen.

Für die verschiedenen Uferstrecken wird die in untenstehender Figur eingetragene, von Professor F. A. Forel in Morges stammende Einteilung zu Grunde gelegt. (Es folgte in der Instruktion ein die „Uferzone" übereinstimmend mit der weiter unten folgenden Figur jedoch etwas vereinfachter darstellendes Bild.)

---

1) Vergleiche aber die abweichende Fassung des Begriffes „Seeflora" unten pag. 12.

Als das Ideal der Darstellung der Resultate einer umfassenden Durchforschung des Sees in den beiden angedeuteten Richtungen wäre eine pflanzen-geographische Karte des Bodensees zu betrachten, auf welcher längs des ganzen Ufers die Vegetationsformationen in ihren typischen Formen durch Farben aufgetragen wären. Da aber dies eine sehr langwierige und kostspielige Absuchung der gesamten Uferstrecke verlangen würde, so ist man genötigt, für den vorliegenden Zweck sich auf die Untersuchung einer Anzahl nach ihren Vegetations-Bedingungen möglichst typischer und unter einander verschiedener Lokalitäten, d. h. kleinerer Uferstrecken zu beschränken.

II. Bei der **Durchführung der Untersuchung** soll folgendermassen verfahren werden:

1. Jede Lokalität ist mindestens zweimal im Jahre zu besuchen, einmal zur Zeit des niedersten Wasserstandes, in der kalten Jahreszeit, und einmal im Hochsommer, bei hohem Wasserstand.

2. Die am betreffenden Orte vorkommenden Phanerogamen und Kryptogamen werden möglichst vollständig gesammelt und aufbewahrt. Bei jedem gesammelten Exemplar wird notiert:

a) Der geographische Standort (Ortsbezeichnung),
b) Datum, Name des Sammlers,
c) Entfernung vom Ufer,
d) Kategorie des Hanges (auftauchend, überschwemmt etc., s. Figur 3).

3. Die Blütenpflanzen werden am besten sofort in Pflanzenpapier eingelegt, die Moose und Characeen ebenfalls.

4. Für das Sammeln und die Konservierung der Algen (exclus. Characeen) gilt Folgendes:

a) Es sind die festen Gegenstände im Wasser (Pfähle, Muscheln, Steine, Pflanzen) sorgfältig abzusuchen und die anheftenden Algen entweder abzulösen oder das ganze Objekt mit samt den daran haftenden Algen in Konservierungsflüssigkeit zu bringen. Ferner ist auf losgerissene, auf der Oberfläche treibende Filze und Watten aus Algen zu achten.

b) Für die pelagischen und im Schlamme lebenden Algen wird im allgemeinen das bei der zoologischen Untersuchung gesammelte Material genügen. Immerhin sollten, wenn sich dazu Gelegenheit bietet, Schlammproben gesammelt und im Standquartier in flachen wassergefüllten Schalen ans Licht gestellt werden; die bald an der Oberfläche sich sammelnden Algen werden aufgesammelt und in Konservierungsflüssigkeit gebracht.

c) Über die Erscheinung der sogenannten „Blüte" des Sees ziehe man sorgfältige Erkundigungen ein und suche sich Material davon zu verschaffen.

d) Als Konservierungsflüssigkeit für Algen empfiehlt sich folgende (nach Dr. Overton): Zu einer halbgesättigten Lösung von Pikrinsäure in Wasser wird $^1/_6$ Gewichtsteil Glyzerin und etwas Thymol zugefügt. Für eine gewöhnliche Weinflasche voll lautet das Rezept:

Acid. picr. . . .	3,0
Aqu. dest. . . .	600,0
Glyc.	100,0
Thymol	0,7

Mit Flasche kostet obige Menge (in jeder Apotheke zu bereiten) ca. 1 Fr. (80 Pfennig).

Für Algen von gallertiger Konsistenz und für Bacillarien (Diatomaceen) genügt es in der Regel, das gesammelte Material auf Stücken von Schreibpapier auftrocknen zu lassen und für den Notfall, d. h. wenn Konservierungsflüssigkeit nicht zur Hand ist, wäre dieses Verfahren für alle Algen anwendbar, obwohl beim Wiederaufweichen derselben nicht alle Formen mehr mit Sicherheit bestimmbar sind.

5. Um auch eine Untersuchung auf Wasserpilze namentlich Saprolegniaceen, zu ermöglichen, sind Schlammproben, namentlich an vegetationsreichen Stellen, event. auch verschimmelt aussehende Insekten und todte Fische zu sammeln; dieselben sollen sofort in Pergamentpapier eingewickelt und frisch an den Mycologen Prof. Dr. Ed. Fischer in Bern eingesandt werden.

6. Um gleichzeitig auch die zoologische Durchforschung des Gebietes zu fördern, sind an den Wasserpflanzen oder am Boden vorkommende Tiere (Muscheln, Schnecken, Larven, Würmer) gelegentlich ebenfalls zu sammeln, unter genauer Signierung zweckmässig

einzupacken und an Herrn Professor Dr. Hertwig in München zu senden. Namentlich auf die Erscheinungen des regelmässigen Zusammenlebens von Pflanzen und Thieren ist zu achten.

7. Endlich sei noch hervorgehoben, dass ausser dem Vorkommen der Species auch dem Charakter der Vegetation alle Aufmerksamkeit geschenkt werden soll. Insbesondere soll vermerkt werden:

a) Die Vertheilung der verschiedenen Arten auf die Strandzonen (auftauchender, überschwemmbarer, untergetauchter Hang etc.).

b) Das Vorkommen, die Ausdehnung und die Zusammensetzng unterseeischer Wiesen. Man versäume nicht, bei seekundigen Leuten sich über die Lage solcher Wiesen zu erkundigen.

Stets halte man beim Sammeln im Auge, die Resultate so zu gewinnen, dass eine genaue kartographische Darstellung derselben möglich ist.

III. Über die **Versendung** und **Verarbeitung** der **Materialien** gilt Folgendes:

1. Die gesammelten Algen werden an Herrn Professor Dr. Kirchner in Hohenheim bei Stuttgart gesandt, die Schlammproben für Wasserpilze an Herrn Dr. Ed. Fischer in Bern, die zoologischen Objekte an Herrn Professor Dr. Hertwig in München, die Blütenpflanzen, Moose und Chara-Arten, sowie die schriftlichen Excursionsberichte an Herrn Professor Schröter in Hottingen bei Zürich. Der letztere besorgt die Redaktion der Publikation.

2. Die gesamten Materialien werden später als Belegstücke zu einer Sammlung vereinigt die im Museum des Vereines für die Geschichte des Bodensees in Friedrichshafen aufgestellt wird.

3. Die Namen sämtlicher Mitarbeiter werden bei der Publikation genannt.

Bei ihrer Arbeit wurden die Verfasser von folgenden Herren unterstüzt:

J. Amann, Pharmazeut, früher in Davos, dann in Zürich, gegenwärtig Dozent an der Universität Lausanne. (Bearbeitung der Moose.)

Hofgärtner Ammon in Friedrichshafen. (Sammeln von pelagischem Material.)

Professor Dr. P. Behrend in Hohenheim. (Chemische Untersuchung der Algen-Inkrustationen auf Steinen.)

A. Bennet in Croyden, England. (Bearbeitung der Gattung Potamogeton.)

H. Boltshauser, Sekundarlehrer in Amrisweil, Kanton Thurgau. (Sammeln von Material.)

Professor Dr. E. Fischer in Bern. (Bearbeitung der Pilze der Seeblüte.)

Fischer, Sekundarlehrer in Kreuzlingen. (Sammeln von Material.)

Dr. C. Haake, Assistent in Hohenheim. (Chemische Untersuchung abgerollter Harzstücke.)

B. Jack in Konstanz. (Mündliche Mitteilungen.)

Professor Dr. Kellermann, Rector der Realschule in Lindau. (Mitteilung von Fundorten und Beobachtungen.)

Professor Dr. K. Lampert, Vorstand des K. Naturalien-Kabinets in Stuttgart. (Mitteilung von Material.)

L. Leiner, Conservator des Rosgarten-Museums in Konstanz. (Potamogeton-Arten seines Privatherbars, mündliche Mitteilungen.)

Dr. M. Maurizio, an der Obst-, Wein- und Gartenbauschule in Wädensweil am Zürchersee. (Mitteilungen über Saprolegniaceen).

Otto Müller in Berlin. (Revision einer grossen Anzahl von Bacillarien-Bestimmungen.)

O. Nägeli, cand. med. in Zürich. (Mitteilung von Fundorten und Beleg-Exemplaren.)

O. Nordstedt in Lund. (Bearbeitung der Characeen.)

A. Oberholzer in Amrisweil. (Mitteilung von Material.)

Dr. C. Roth, Professor der Hygieine in Zürich. (Mitteilung über die Bakterien des Bodensees.)

Frhr. C. Schilling von Canstatt in Friedrichshafen. (Auskunft über die Seeblüte.)

Schühlin und Dünner, Secundarlehrer in Kreuzlingen. (Sammeln von Material.)

E. Secretan, stud. forest. am Polytechnikum in Zürich. (Beteiligung bei einer Exkursion des Professor Kirchner.)

Dr. Stizenberger in Konstanz. 1895 verstorben. (Mitteilung von Litteratur.)

Professor B. Wartmann, Museumsdirektor in St. Gallen. (Potamogeton-Material aus dem St. Gall. Kantonsherbar und seinem Privatherbar.)

Professor Wegelin in Frauenfeld. (Instruktion von Mitarbeitern. Mitteilung von Beobachtungen und Material.)

Professor Dr. E. Wilczek in Lausanne, früher stud. pharm. in Zürich. (Mehrtägige Exkursionen um Konstanz.

Seitens der k. k. österreichischen Schiffahrts-Inspektion in Bregenz, sowie der k. württ. Verwaltung der Dampfschiffahrt in Friedrichshafen wurden auch die botanischen, gleichwie die zoologischen Untersuchungen sehr wesentlich dadurch gefördert, dass die Dampfer Caroline und Buchhorn mehrfach unentgeltlich zur Verfügung gestellt wurden.

Wir sprechen allen obengenannten Herren und Amtsstellen unsern wärmsten Dank für die uns gewährte Unterstützung aus.

Die speziell im Interesse unserer Arbeit ausgeführten Exkursionen sind Folgende:

A. Exkursionen der Verfasser.

1. Am 3. und 4. Oktober 1890 von Horn über Rorschach bis Rheinspitz (Schröter, z. Th. mit Professor Wegelin).
2. Am 7. Oktober 1890 Begehung des Ufers des „kleinen Sees“ in Lindau (Kirchner und Schröter).
3. Am 6.—10. Juni 1891 Umgebungen von Konstanz, das Ufer von Konstanz bis Staad begangen, Mainau, Ufer bei Dingelsdorf, ferner bei Überlingen und Friedrichshafen gesammelt (Kirchner mit E. Secretan).
4. Am 11.—13. April 1892 Ufer bei Äschach, limnetische Fischerei bei Bregenz, Ufer von Bregenz bis Mehrerau, Hard, Fussach bis zum Rohrspitz und quer über denselben (Kirchner und Schröter).
5. Vom 19. August bis 19. September 1892 Aufenthalt in Langenargen. Limnetische Fischerei, Entnahme von Grundproben (z. Th. mit Professor Dr. Hoppe-Seyler), Aufnahme der Ufer bei Langenargen, Ausflüge nach Friedrichshafen, Rorschach, Lindau, Kressbronn und Bregenz (Kirchner mit Dr. Bruno Hofer).
6. Vom 11.—14. Oktober 1892 gesammelt am Ufer bei Überlingen, Meersburg, Langenargen und Kressbronn (Kirchner).
7. Vom 19.—25. September 1894 Untersuchung des Überlinger-Sees, Ufer von Wallhausen über Bodman bis zur Stockach-Mündung bei Ludwigshafen, von Überlingen am Ufer bis Uhldingen, Mainau, von Sipplingen

bis Überlingen. Gesammelt bei Meersburg und Langenargen, Lindau bis Lochau (Kirchner und Schröter).

8. Vom 13.—16. Oktober 1894 photographische Aufnahmen bei Fussach, auf dem Rohrspitz, bei Langenargen und Lindau, ebenda gesammelt (Kirchner und Schröter, Dr. Hofer und Rektor Kellermann).
9. Vom 27.—30. Juni 1895 photographische Aufnahmen am Überlinger-See, limnetische Fänge in demselben und bei Konstanz. (Kirchner).

B. Exkursionen der Mitarbeiter.

Das ganze thurgauische Ufer wurde untersucht von den Herren Professor Wegelin, O. Nägeli, Boltshauser, Schühlin, Fischer, Dünner und Oberholzer, dabei auch mit dem Plankton-Netz gefischt. Bei Konstanz sammelte E. Wilczek mehrere Tage. Herr E. Secretan begleitete Herrn Professor Kirchner am 6.—10. Juni 1891 (siehe oben).

Von Herbarien wurden benutzt:

Das Herbarium Helveticum des eidgenössischen Polytechnikums.

Das St. Gallische Kantons-Herbarium (durch Vermittelung Direktor Wartmann's).

Die Privatherbarien der Herren Jack und Leiner in Konstanz und des Herrn Direktor Wartmann in St. Gallen.

Ein Verzeichnis der benützen Litteratur findet sich am Ende.

Die beiden Verfasser teilten sich so in die Arbeit, dass Kirchner den gesamten algologischen Teil, Schröter alles übrige redigierte.

Wir gliedern unsere Darstellung folgendermassen:

Allgemeiner Teil:

A. Die natürlichen Existenz-Bedingungen der Bodenseeflora.
B. Definition des Begriffes „Seeflora“.
C. Die Hauptgruppen der Seeflora in ihrem Zusammenhang mit Ufer-Gestaltung und Tiefenverhältnissen.

Spezieller Teil:

A. Die Hauptrepräsentanten der Seeflora, ihre Verbreitung, ihre Anpassungs-Bedingungen.
   I. Schwebeflora (Phyto-Plankton).
   II. Bodenflora (Phyto-Benthos).
   III. Schwimmflora (Pleuston).
B. Die Vegetations-Formationen.
C. Die geographische Verbreitung der Seeflora, ihre Herkunft und Geschichte.
D. Floren-Katalog.



I. Allgemeiner Teil.

A. Die natürlichen Bedingungen der lacustren Flora des Bodensees.

Es erscheint uns notwendig, unserer Besprechung der Vegetation des Bodensees eine kurze Rekapitulation der in den vorhergehenden Abschnitten der Bodensee-Forschungen behandelten Materien aus der Geographie, Hydrographie und Physik des Bodensees vorauszuschicken, damit die vorliegende Abhandlung ein Ganzes bilde.

In Folgendem verstehen wir unter Bodensee oder „Bodan" immer den Obersee inclusive Überlinger-See; der Untersee fällt nicht in den Bereich der Bodensee-Untersuchungen.

Die Mitte des Sees liegt unter 27° 6′ 25″ östl. Länge (von Ferro) und 47° 36′ 0″ nördl. Breite.

Seine Länge beträgt 63,5 Kilometer in der Luftlinie von Bregenz bis Ludwigshafen, 67,3 Kilometer längs des Thalweges. Die grösste Breite des Sees zwischen der Mündung der Friedrichshafener Aach und dem Schweizer-Ufer nördlich von Neukirch beträgt 14 Kilometer. Die Länge der Uferlinie ist 164 Kilometer.

Das Niveau des Mittelwasserstandes liegt 395 m über Berliner Normal Null.

Der Flächen-Inhalt beträgt (nach der neuesten Berechnung durch das eidgen. topogr. Bureau) 475,48 Quadratkilometer bei Mittelwasser, 504,27 m bei Hochwasser.

Die durchschnittliche Jahres-Schwankung des Niveaus beträgt 2,12 m; die regelmässigen Hochwasserstände erheben sich 1,26 m über Mittelwasser, die Niederwasserstände sinken 0,86 m darunter.[1])

Die Temperatur-Verhältnisse[2]) sind folgende:

Die Temperatur an der Oberfläche im offenen See wurde während zwei Jahren täglich zwischen 11 und 1 Uhr von den Dampfschiffen aus gemessen. Wir setzen bei den Resultaten zum Vergleich die Luft-Temperaturen von Lindau aus dem gleichen Zeitraume bei. Dieser Ort steht mit einer mittleren Jahres-Temperatur von 8,5° (30jährige Beobachtungen) dem allgemeinen Bodenseemittel am nächsten, das man aus: Rorschach 8°, Kreuzlingen 7,9°, Meersburg 8,9°, Friedrichshafen 8,8°, Lindau 8,5 und Bregenz 8,2°, alles aus 30jährigen Beobachtungen, zu 8,4° C. berechnen kann.

---

1) Vergl. Eberhard Graf Zeppelin (mit Reber und Hörnlimann) Bodensee-Forschungen I., II. und III. Abschnitt. Diese Zeitschrift Heft XXII, 1893. Max Honsell, der Bodensee und die Tieferlegung seiner Hochwasserstände. Stuttgart 1879.

2) F. A. Forel, die Temperatur-Verhältnisse des Bodensees (übersetzt von Graf Zeppelin). Bodensee-Forschungen Abschnitt IV. Diese Zeitschrift Heft XXII, 1893.

	Mitteltemperatur des Bodenseewassers (Oberfläche)	der Luft in Lindau
vom 1. August 1889 bis 31. Juli 1890	10,28° C.	8,3° C.
„ 1. „ 1890 „ 31. „ 1891	9,94° C.	8,1° C.
Mittel:	10,11° C.	8,2° C.

Das Minimum im Wasser war 1,8° (Tagesmittel), das Maximum 22,6°.

Die Jahreszeiten verhielten sich folgendermassen;

	Wasser	Luft
Winter	3,9	— 1,13
Frühling	6,7	8,3
Sommer	17,8	16,9
Herbst	11,9	8,6

Der See ist also im Mittel 1,91° C., also beinahe 2° C. wärmer als die Luft am Land; besonders im Winter macht sich das gewaltige Wärme-Reservoir der Wassermasse geltend.

Über die Oberflächen-Temperatur des Wassers in der Nähe des Ufers liegen einjährige Beobachtungen von Kressbronn vor, angestellt am Ende der 125 m langen Landungsbrücke im Wasser von 4 m Tiefe.[1])

Sie ergaben ein Jahresmittel von 11,3° C., während die gleichzeitigen Beobachtungen am Lande, 20 m vom Ufer, 9,9° C. zeigten; also war hier der See 1,4° C. im Mittel wärmer als die Luft über dem Lande. Der Wärme-Überschuss über das Land ist also am Ufer geringer als in der Seemitte; das erklärt sich leicht aus der grösseren Abkühlung im Winter am Ufer.

Die ausgleichende Wirkung der grossen Wassermasse auf die Temperatur, seine erwärmende Wirkung im Winter und abkühlende im Sommer, tritt sehr klar in der in Figur 1 enthaltenen graphischen Darstellung der gleichzeitig beobachteten Wasser- und Luft-Temperaturen von Kressbronn hervor.

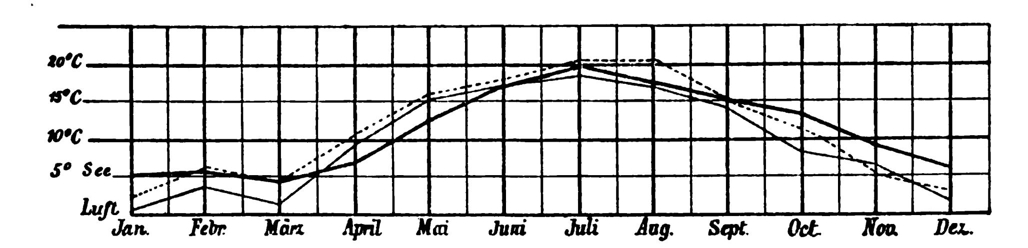


Fig. 1.

Kurven der Monatsmittel der Temperatur vom 1. August 1882 bis 1. August 1883.

— Oberflächen-Temperatur des Bodenseewassers bei Kressbronn, 110 m vom Lande, über 4 m Tiefe.

-- Luft-Temperatur ebenda am Lande, 20 m vom See-Ufer entfernt.

···· Luft-Temperatur in Lugano zur gleichen Zeit.

1) Vergl. Regelmann, Wärmemessungen in und an dem Bodensee zu Kressbronn. Württemb. Jahrbücher für Statistik und Landeskunde 1886. I. Hälfte, 3. Heft, Seite 93—110. Stuttgart 1887.

Auch in den Quoten der mittleren täglichen Erwärmung an sonnigen Tagen und der Abkühlung in hellen Nächten spricht sich die grössere Stabilität der Wärmezustände des Wassers sehr deutlich aus. (Fig. 2.)

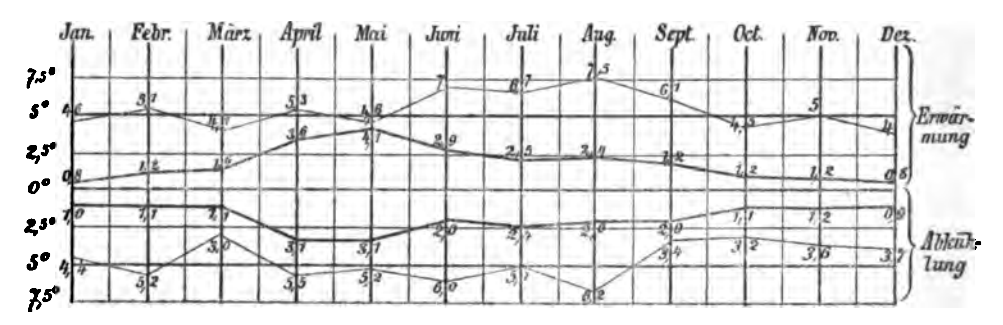


Fig. 2.

Tägliche Erwärmung und nächtliche Abkühlung bei hellem Wetter in Monatsmitteln, gemessen vom 1. August 1882 bis 1. August 1883.

— Wasser-Temperatur im Bodensee bei Kressbronn (siehe umstehend Figur 1.

— Luft-Temperatur ebenda am Lande.

Die Gewächse der Uferflora, welche vorzugsweise in den oberen Wasserschichten vegetieren, geniessen also ein Klima, das in seinem Temperaturmittel ungefähr dem von Lugano mit 11,3° mittlerer Jahres-Temperatur entspricht. Auf Figur 1 ist die Temperatur-Kurve von Lugano während desselben Jahres zum Vergleich beigesetzt. Es ergibt sich hier sofort, dass diese Begünstigung ausschliesslich dem Winter zu danken ist; während der Vegetations-Periode (März bis Oktober) hat Lugano eine Mittel-Temperatur von 14,4° C., das Bodenseewasser dagegen nur 13,4° C. Immerhin ist gegenüber dem Lande an seinem Ufer der See auch in der Vegetations-Periode noch um 0,7° C. voraus. (Mittel-Temperatur März bis Oktober in Kressbronn am Lande 12,7° C., im See 13,4° C.)

Aus 12 Serien von Temperatur-Lothungen, je eine pro Jahreszeit während drei Jahren ergibt sich Folgendes über die Tiefen-Temperaturen:

Die Temperaturen dieser 12 Beobachtungen sind:

	Maximum	Minimum	Mittel	Beobachtungen	Maximal-Schwankung
Oberfläche	20,6°	2,4°	12,4°	11	18,2°
5 m	18,2°	2,4°	10,4°	11	15,8°
10 m	15,2°	2,5°	9,2°	11	12,7°
15 m	14,8°	2,5°	8,0°	11	12,3°
20 m	9,9°	2,5°	6,1°	11	7,4°
25 m	7,8°	2,6°	5,1°	11	5,2°
30 m	6,2°	3,6°	4,6°	11	2,6°
40 m	5,6°	3,2°	4,5°	11	2,4°
50 m	5,4°	3,2°	4,3°	11	2,2°
60 m	5,3°	3,2°	4,2°	12	2,1°
80 m	4,9°	3,25°	4,1°	12	1,65°
100 m	4,8°	3,25°	4,1°	11	1,55°
120 m	4,6°	3,8°	4,0°	11	0,8°
150 m	4,4°	3,95°	4,0°	9	0,45—01°

	Maximum	Minimum	Mittel	Beobachtungen	Maximal-Schwankung
165 m	4,4°	4,0°	4,1°	6	0,4°
190 m	—	—	4,4°	1	
235 m	—	—	4,4°	1	

Die gesamte Wassermenge des Sees passiert zweimal ein Stadium, wo ihre Temperatur überall 4° C. ist,

am 1. Januar in der Phase der Abkühlung,
„ 25. März „ „ „ „ Erwärmung.

Die Dauer der kalten Wasser-Temperatur beträgt also 85 Tage, die der warmen 280 Tage.

Eine Wärme-Schichtung dringt normal nur bis zur mittleren Tiefe von 100 m nach abwärts, von da an zeigt der See ständig die Temperatur von 4° C. (nur in Ausnahmefällen wird er auch hier etwas erwärmt [siehe oben].)

Die Warmwasser-Schicht, diejenige Oberflächen-Schicht, welche im Sommer sich erheblich erwärmt und dann eine relativ gleichmässige Temperatur besitzt, hat eine Tiefe von 15—20 m.

Die Sprung-Schicht, d. h. diejenige Schicht, bis zu welcher die sommerliche Erwärmung in erheblichem Masse vordringt, liegt zwischen 10 u. 20 m.

Wir können also sagen:

Während die Pflanzen, die vorzugsweise in der Oberfläche-Schicht vegetieren, ungefähr im Klima von Lugano leben, sind die äussersten Vorposten der Ufer-Flora bei 30 m Tiefe einem Klima ausgesetzt, das in seiner Mittel-Temperatur (4,6° C.) ungefähr demjenigen von Grächen im Visperthal bei 1630 m (4,3° C.) oder des Monte Generoso bei 1610 m (4,7° C.) entspricht und mit der von Baltischport bei Reval (59° 21′ n. Br.) und von Kaluga in der Gegend von Moskau (54° 31′ n. Br. übereinstimmt, dessen Schwankungen aber weit geringer sind, indem sie sich nur zwischen den Extremen von 6,2° und 3,6° C. bewegen.

Die Tiefenflora aber lebt jahraus jahrein unter derselben Temperatur von 3,2—5,6° C. Es ist also keinenfalls die mangelnde Wärme, welche das Pflanzen-Leben nach der Tiefe zu verarmen lässt, sondern nur die schwächere Belichtung.

Die Transparenz des Wassers ist folgende: [1])

Die Sichtbarkeitsgrenze, d. h. die Tiefe bis zu welcher eine weisse Scheibe von 20 cm Durchmesser noch gesehen wird, liegt im Jahresmittel

in Bregenz	bei	3,29	m
„ Lindau	„	3,45	„
„ Friedrichshafen	„	5,24	„
„ Romanshorn	„	6,17	„
„ Konstanz	„	8,68	„
allgemeines Jahresmittel		5,36	m

d. h. die für unser Auge sichtbaren Strahlen dringen im Mittel bis in eine Tiefe von 10,72 m ein, im Maximum sind es 23 m.

---

1) Vergl. Transparenz und Farbe des Bodenseewassers von Dr. F. A. Forel (übersetzt von Eberhard Graf Zeppelin). Abschnitt V der Bodensee-Forschungen. Diese Zeitschrift Heft XXII, 1893; namentlich pag. 37 f.



Die Klarheit des Wassers nimmt also mit der Entfernung vom Einfluss des Rheines zu.

Das Wintermittel beträgt 6,60 m
„ Sommermittel „ 4,49 „

Die localen und zeitlichen Differenzen in der Klarheit des Wassers finden ihre Erklärung in der Trübung durch die eingeschwemmten suspendierten Schlammteile und durch die mikroskopische im Wasser schwebende Fauna und Flora.

Die Untersuchung des Wassers an der Oberfläche über der tiefsten Stelle ergab folgende chemische Zusammensetzung:[1])

Ein Liter Wasser lieferte

suspendierte Körper	0,00164	gr
Asche derselben	0,000822	„
Glühverlust also	0,000818	„
Verdampfungs-Rückstand	0,1718	„
Menge des Sauerstoffes, der zur Oxydation der in 1 Liter Wasser enthaltenen organischen Substanz nötig ist . . .	0,00052	„

Die gesamten festen Bestandteile (suspendierte und gelöste) zeigten folgende Zusammensetzung (im Liter)

Kieselsäure-Anhydrid (SiO_2) . .	0,0020	gr
Kohlensaures Kalcium ($CaCO_3$) . .	0,0871	„
Kalcium-Oxyd in Form anderer Salze	0,0138	„
Kohlensaures Magnesium ($MgCO_3$) .	0,0197	„
Magnesium-Oxyd in Form anderer Salze	0,0021	„
Natrium-Oxyd (Na_2O) . . .	0,0179	„
Kalium-Oxyd (K_2O)	0,0023	„
Schwefelsäure-Anhydrid (SO_3) . .	0,0221	„
Chlor (Cl)	0,0004	„

Phosphorsäure, Salpetersäure, salpetrige Säure und Ammoniak waren nicht nachweisbar.

Eine Grundprobe aus der grössten Tiefe (252 m) zeigte folgende Zusammensetzung:

SiO_2	51,58 %
Fe_2O_3	4,71 „
Al_2O_3	17,33 „
CaO	22,59 „
MgO	1,90 „
K_2O	0,19 „
Na_2O	0,22 „
CO_3	1,48 „

1) Vergl. Untersuchung von Wassern und Grundproben, Abteilung I des VII. Abschnittes der Bodensee-Forschungen, von Dr. H. Bauer und Dr. H. Vogel. Diese Zeitschrift, Heft XXIII, 1894, pag. 7, 9 und 10.

B. Definition des Begriffes „See-Flora".

Über die Verteilung der See-Vegetation im Zusammenhang mit der Ufer-Gestaltung und den Tiefen-Verhältnissen gibt das Schema der Fig. 3 Aufschluss.

Wir müssen uns zunächst über den Begriff der „Seeflora" verständigen. Im Programm zu unseren Untersuchungen (siehe oben S. 3) haben wir diesen Begriff sehr weit gefasst und ausser der Flora des Wassers alle Pflanzen des Ufers dazu gezogen, welche entweder regelmässig überschwemmt werden oder doch ständig Grundwasser vom See her erhalten. Wir haben uns aber im Laufe unserer Untersuchungen überzeugt, dass bei dieser Fassung des Begriffes fast die gesamte Sumpf-Flora und zahlreiche typische Landpflanzen zur See-Flora gerechnet werden müssten. Wir ziehen es deshalb jetzt vor, mit Brand[1]) als zur See-Flora gehörig nur diejenigen Pflanzen zu bezeichnen, welche während ihrer Vegetationszeit ständig ganz oder teilweise vom Wasser bedeckt sind.

Es gehören also zur See-Flora:

Alle in oder auf dem Wasser schwimmenden Wasserpflanzen des Sees;

alle innerhalb des Nieder-Wasserstandes festgewurzelten, festhaftenden oder im Schlamm lebenden Pflanzen;

alle mit dem Wasser-Rand über den überschwemmbaren Hang vorrückenden Wasserpflanzen (besonders alle Algen der überschwemmten Grenz-Zone und der Spritz-Zone am Wasser-Rand.

Es gehören dagegen nicht zur See-Flora:

Alle auf der Grenz-Zone (dem periodisch überschwemmten Gebiete, der „Schorre" des Sees) vorübergehend oder ständig sich aufhaltenden Elemente der Land- und Sumpf-Flora.

Das ständige Gebiet der See-Flora ist also: das Seewasser und der ständig überschwemmte Seeboden; ein Teil der See-Flora vegetiert ständig oder periodisch auch auf der Grenz-Zone.

Man könnte sich fragen, ob nicht am einfachsten die See-Flora zu definieren wäre als „die Summe der Wasserpflanzen des Sees". Damit würden aber eine Anzahl von Ufer-Bewohnern des Seichtgrundes ausgeschlossen, die in der gesamten Ökonomie des Sees eine wichtige Rolle spielen, namentlich das Schilfrohr, das nicht zu den Wasserpflanzen gerechnet werden kann, da seine Assimilations-Organe ein ausschliessliches Luftleben führen.

Unsere See-Flora umfasst folgende Kategorien der Drude'schen Vegetations-Formen (Deutschlands Pflanzen-Geographie, Stuttgart 1896): Wasserpflanzen, uferbewohnende Stauden, fluthende Mose, Filz-Algen (incl. Characeen, die wohl besser eine eigene Unterklasse bilden würden), Kolonie-Algen, Pilze (inklusive Bakterien). Von den Warming'schen „Vereinsklassen" (Ökologische Pflanzen-Geographie, Berlin 1896; während des Druckes dieser Abhandlung erschienen) gehören folgende zu unserer See-Flora: Das Plankton, die Hydrochariten-, die Nereïden-, die Limnäen- und die Schizophyceen-Vereinsklasse, ferner einige Bestandteile der Sumpf-Pflanzen-Vereine (Klasse der Rohr-Sumpf-Pflanzen).

---

1) Über die Vegetations-Verhältnisse des Würmsees und seine Grund-Algen. Botan. Zentralblatt, Band LXV, Nr. 1, S. 1—13, 1896.

Diese so umgrenzte See-Flora umfasst das ganze vegetative Leben des Sees, das in der Gesamt-Ökonomie desselben eine Rolle spielt, sich an der Production organischer Substanz und ihrer Wiederzersetzung beteiligt; das ist der ökologische Begriff der See-Flora.

C. Haupt-Gruppen der See-Flora in ihrem Zusammenhang mit Ufer-Gestaltung und Tiefen-Verhältnissen.

Wir unterscheiden mit Haeckel (Plankton-Studien Jena, 1890):

I. Die Schwebe-Flora (das limnetische Phyto-Plankton). Das sind die im Wasser schwebenden (nicht auf der Oberfläche schwimmenden), passiv mit dem Wasser bewegten pflanzlichen Organismen. Viele besitzen auch eine schwache Eigenbewegung, sei es im Jugendstadinm (als Schwärmsporen), sei es im reifen Zustand; aber diese Eigenbewegung ist gegenüber den Strömungen des Wassers machtlos. Es gibt also unter den Pflanzen des offenen Sees kein Analogon zum „Nekton" des Zoologen, d. h. zu den aktiv, auch gegen die Strömung des Wassers sich bewegenden Tieren.

Zum Phyto-Plankton des Süsswassers gehören neben den Bacterien beinahe nur Algen von meist mikroskopischer Kleinheit. Das „Makro-Plankton", aus wurzellos submers flottierenden Blüten-Pflanzen (Ceratophyllum, Utricularia) bestehend, schliesst sich im Vorkommen und seinem biologischen Verhalten so eng an die Litoral-Flora an, dass wir es dort behandeln wollen.

Die Schwebe-Flora bewohnt überall das Wasser vom Ufer bis zur Seemitte und von der Oberfläche an wahrscheinlich bis auf den Grund, im Bodensee jedenfalls bis über 50 m Tiefe, Bakterien bis 65 m Tiefe; es gibt innerhalb dieser Grenzen keinen pflanzenleeren Raum.

Wir müssen die planktonischen Pflanzen nach ihren Haupt-Wohnsitzen unterscheiden.

Als eulimnetisch, als echte Schwebe-Pflanzen, bezeichnen wir mit Pavesi und Apstein diejenigen Arten, welche ihren Haupt-Wohnsitz in der limnetischen Region, im offenen Wasser, haben und sich dort am intensivsten vermehren. Bathy-limnetisch (Kirchner), d. h. halb Grund-, halb Schwebe-Pflanzen, sind diejenigen, welche neben ihrem planktonischen Verhalten ein häufiges Vorkommen im litoralen Benthos (der Bodenflora des Ufers) zeigen. Zufällig und vorübergehend in das offene Wasser verschleppte Bestandteile der Litoral- oder Tiefen-Flora werden als tycho-limnetisch (Pavesi) bezeichnet.

Wir können ferner mit Apstein auch actives (selbständig schwebendes) und passives Plankton unterscheiden; letzteres besteht aus Algen, die an anderen Plankton-Organismen festsitzen und sich von denselben tragen lassen.

II. Die Schwimm-Flora (das „Pleuston" [1]), d. h. diejenigen Pflanzen, welche auf der Oberfläche treiben und an das Luftleben angepasste Teile

---

1) Wir schlagen (auf freundlichen Rat unseres Kollegen Professor Kägi-Zürich) diesen Ausdruck vor, abgeleitet von πλέω, schiffen, schwimmen, weil Nekton schon für die aktiv schwimmenden Organismen verbraucht ist. Πλέω wird nicht nur für schiffahrende Menschen gebraucht, sondern auch für auf dem Wasser treibende Objekte (νησος πλέουσα und πλωτή bei Herodot, II. 156.)



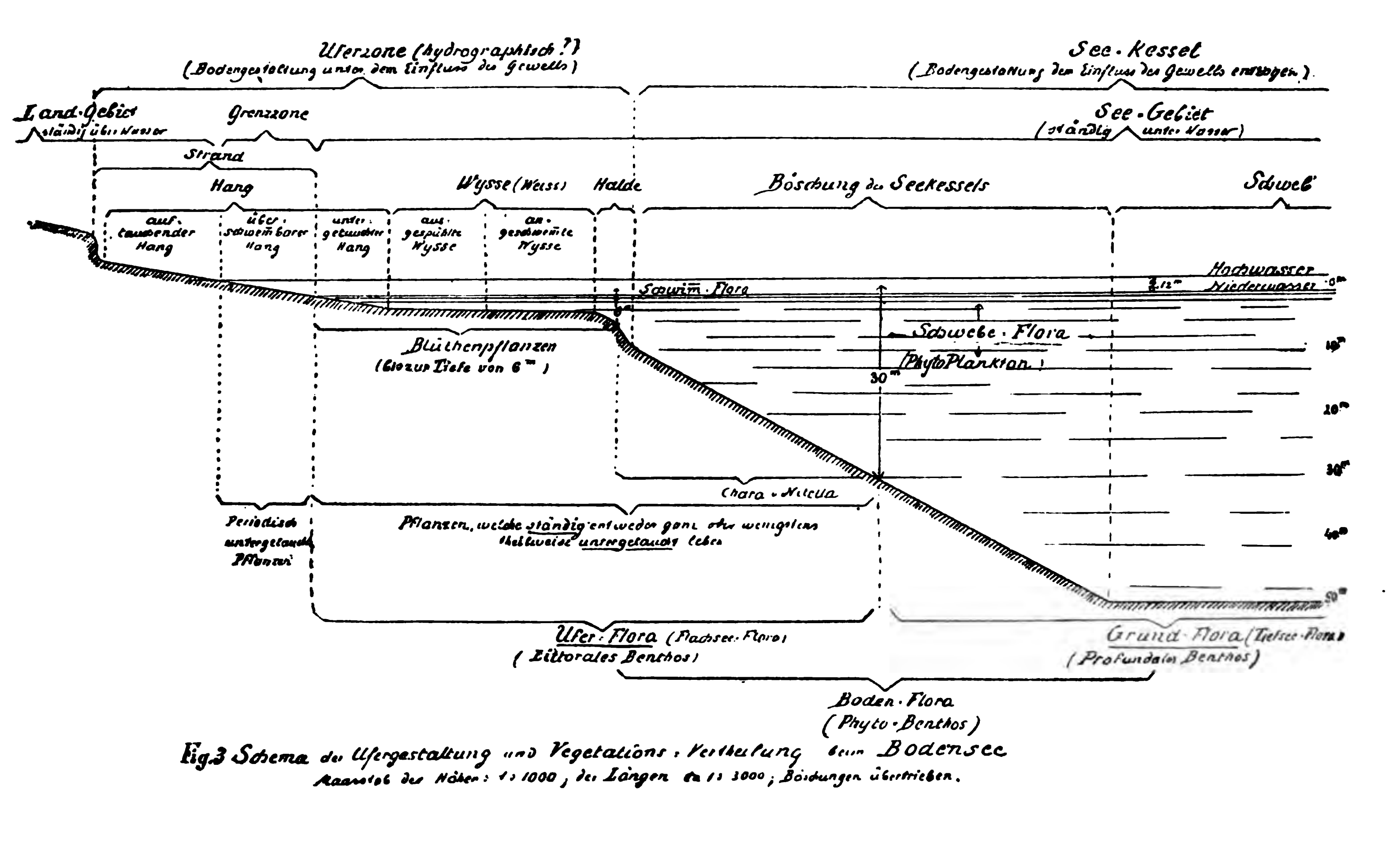


Fig. 3 Schema der Ufergestaltung und Vegetations-Vertheilung beim Bodensee
Maassstab der Höhen: 1 : 1000, der Längen ca 1 : 3000; Böschungen übertrieben.

besitzen. Letzteres ist die sie vom Plankton unterscheidende Eigenschaft; es gehören also diejenigen im Wasser flottierenden Algen, welche vermöge ihres geringen specifischen Gewichtes an die Oberfläche steigen und dort schwimmende Watten oder eine Wasserblüte bilden, nicht hieher. Die einzigen typischen Schwimm-Pflanzen des Bodan sind die Wasserlinsen, und auch diese sind nur äusserst spärlich vertreten.

Wir können auch hier eupleustonische (normal schwimmende) und tychopleustonische, d. h. nur zufällig auf das Wasser geratene schwimmende Pflanzen und Pflanzenteile unterscheiden. Ein solches „Pseudopleuston" ist die aus Pollenkörnern von Abietaceen bestehende „Seeblüte" des Bodensees. Die dieselbe befallenden schmarotzenden Wasserpilze wären dann als „passives Pleuston" zu bezeichnen. Die auf Fischen schmarotzenden Saprolegniaceen wären dagegen ein „passives Nekton".

III. Die Boden-Flora (das Phyto-Benthos), d. h. die gesamte an den Boden gebundene Flora des Sees. Hieher gehören insbesondere:

1. Die im Boden festwurzelnden Blüten-Pflanzen, denen wir auch die wurzellosen flottierenden (das „Makro-Plankton") anschliessen. Nur bei dieser Kategorie von lakustren Bodenpflanzen und beim Pleuston finden sich emerse, d. h. aus dem Wasser auftauchende Formen mit dem Luft-Leben angepassten Teilen; alle anderen Kategorien leben rein submers (untergetaucht).
2. Die Armleuchter-Gewächse (Characeen).
3. Die am Boden oder an submersen festen Gegenständen (Mauern, Pfählen, Muscheln, Steinen) lebenden übrigen Algen und Moose.
4. Die auf oder in 1—3 lebenden (epiphytschen oder endophytischen) Algen.
5. Die auf oder im Schlamm lebenden Microphyten (Algen, Pilze und Bacterien).
6. Die auf 1—5 lebenden Schmarotzerpilze.
7. Die auf absterbenden Pflanzenteilen lebenden saprophytischen Pilze und Bakterien.

Die Boden-Flora ist am Ufer am reichsten entwickelt; da findet sie die günstigsten Bedingungen (höhere Temperatur, günstige Belichtung). Gegen die Tiefe zu nimmt sie allmählig ab; die Blütenpflanzen hören im Bodensee bei 6 m Tiefe auf, die Characeen bei 30 m; von da an sind nur noch niedere Algen und Pilze (Bacillarien, Oscillarien, Beggiatoën) constatiert.

Für die absolute untere Grenze müssen wir wohl unterscheiden zwischen der chlorophyllhaltigen, assimilierenden „autotrophen Flora (es kommen hier nur die Algen und Flagellaten in Betracht) und der chlorophyllosen „heterotrophen" Flora, den Pilzen und Bakterien.

Die Vegetation der Pilze und Bakterien (wir können sie als „Hysterophyten" zusammenfassen) ist nicht an das Licht gebunden und erträgt sehr tiefe Temperaturen.

Im Zürchersee wurden (nach freundlicher schriftlicher Mitteilung von Dr. A. Kleiber, Zürich) bei 80 m Tiefe im Wasser (nicht im Schlamm!) 28 bis 30 Microben pro Kubikcentimer gefunden (von Dr. Bertschinger u. Dr. Kleiber.) Im Bodensee fand Professor Dr. O. Roth in einer Tiefe von 60—65 m eine

Keimzahl von 31—146 pro Kubikcentimeter im Wasser (ca. 5 m über dem Grund).[1])

Über den Gehalt des Seeschlammes grosser Tiefen an Bakterien scheinen keine Untersuchungen vorzuliegen. Wo man den Schlamm in geringeren Tiefen untersuchte, fand man ihn sehr reich an Bakterien, noch reicher als die darüber ruhenden Wasserschichten. So hat Kerlinski[2]) im Borkesee (Herzegowina) gefunden, dass bei Aufwirbeln des Schlammes in 15 m Tiefe die Keimzahl von 200 auf 6000 stieg; ähnliches beobachtete Kleiber[3]) im Zürichsee bei 20 m Tiefe. Bis in welche Tiefe aber überhaupt Bakterien im Seewasser und See-Schlamm vorkommen, ist nicht untersucht.

Aus dem Meere liegen Untersuchungen von Russell und Fischer vor. Ersterer[4]) fand im Golf von Neapel noch bei 1100 m Tiefe 24,000 Bakterien in 1 Kubikcentimeter Schlamm. Fischer[5]) fand in grösseren Tiefen das Meer keimfrei, ebenso den Bodenschlamm von 1500—5250 m Tiefe.

Die chlorophyllhaltige „autotrophe" Flora (die Chlorophyten) ist an das Licht gebunden oder richtiger an die Anwesenheit von roten und gelben Strahlen; denn diese sind es, welche die Assimilation bewirken.

Das Licht wird vom Wasser absorbiert; wie weit aber speciell die assimilierend wirkenden Strahlen eindringen, wissen wir nicht. Die Untersuchungen, die bis jetzt über das Eindringen von Lichtstrahlen in grössere Wassertiefen im Süsswasser und Meerwasser vorliegen, gründen sich auf 3 Reagentien:

1. Das menschliche Auge: sichtbare Strahlen durchdringen
   im Bodensee im Maximum eine Schicht von 23 m
   „ Genfersee „ „ „ „ „ 42 „
2. Chlorsilber: Strahlen, welche diese Substanz zersetzen, dringen ein
   im Bodensee im Sommer bis 30 m
   „ Winter „ gegen 50 „
   „ Genfersee „ Sommer „ 45 „
   „ Winter „ 110 „
3. Jod-Bromsilber (Monkhoven'sche Platten): Strahlen, welche diese sehr empfindliche Substanz zersetzen, dringen ein
   im Genfersee bis 200 m (240 m ?)
   „ Zürchersee mindestens bis 100 „
   „ Walensee „ „ 140 „ (wahrscheinlich 150—160 m)
   (im Mittelmeer bei Nizza bis 400 m)

Die Untersuchungen über die Absorptions-Fähigkeit der verschiedenen Regionen des Spektrums zeigen alle übereinstimmend, dass die roten und gelben Strahlen rascher absorbiert werden, als das andere Ende des Spektrums[6]), d. h.

---

1) Bericht über die bacteriolog. Untersuchung des Bodenseewassers, ausgeführt von Professor Dr. O. Roth (nicht im Buchhandel; vom Verfasser mir freundlichst zur Verfügung gestellt.)

2) Zentralblatt für Bakteriologie 12, pg. 223.

3) Qualitative und quantitative bakteriologische Untersuchung des Zürcherseewassers 1894.

4) Zeitschrift für Hygieine 1892, S. 161—207.

5) Die Bakterien des Meeres nach den Untersuchungen der Plankton-Expedition. Kiel 1894.

6) Vergl. Heuffner, Archiv für Physiol. 1891, S. 88.

die assimilierenden Strahlen verschwinden im Wasser eher, als die auf photographische Platten wirkenden; das Tiefenlicht ist ein schlechtes Assimilationslicht.

Trotzdem sind eine Reihe von Thatsachen bekannt, welche zeigen, dass lebende chlorophyllhaltige Organismen ebenso tief oder tiefer sich finden, als die das Chlorsilber zersetzenden Strahlen eindringen.

Im Genfersee fand Forel seinen „organischen Filz", d. h. eine den Schlamm überziehende Kruste lebender Pilze und Algen (Grün-Algen, Blau-Algen und Bacillarien) bis 100 m. Im Grund des Bodensees fand Kirchner (s. u.) bei 240 m Tiefe noch lebende Bacillarien. Auch im Plankton sind in grossen Tiefen noch assimilierende Organismen angetroffen worden: Imhof fischte im Zürchersee aus Tiefen von 60—90 m noch Bacillarien und Peridineen.

Ob diese Thatsachen so zu deuten sind, dass auf irgend eine Weise chlorophyllierte Organismen im Stande seien, das äusserst schwache Licht der Tiefe, das nur noch auf die empfindlichsten photographischen Substanzen wirkt, zur Assimilation zu benützen; oder ob, wie Kirchner vermutet, solche Organismen nicht dauernd die Tiefe bewohnen, sondern mit einem Steigvermögen ausgerüstet sind, das muss dahingestellt bleiben.

Um die absolute untere Grenze der autotrophen Vegetation in unserm See zu bestimmen, fehlen uns noch genügende Daten. Jedenfalls aber lässt sich soviel mit Bestimmtheit sagen, dass die assimilierende Flora nicht schon bei 25—30 m aufhört. Forel[1]) gibt folgende Übersicht über die Zonen des Genfersees:

Tiefe		Zone	Region
0 m	jährliche Temperatur-Schwankungen 15—20° C.		Ufer-Region (région littorale).
10 m	Grenze der Wirkung der Wellen. Mittlere Sichtbarkeits-Grenze. Grenze der täglichen Temperatur-Schwankungen		
20 m	jährliche Temperatur-Schwankungen 6—8° C. Grenze der chlorophyllhaltigen Vegetation		
30 m	jährliche Temperatur-Schwankungen 3—5°C.	obere Zone	Tiefenregion (région profonde).
50 m	Grenze der Chlorsilber zersetzenden Strahlen im Sommer		
60 m	jährliche Temperatur-Schwankungen 2—3°C.		
100 m	Grenze der Chlorsilber zersetzenden Strahlen im Winter. Jährl. Temperaturschwankung 1°C.	untere Zone	
150 m	Grenze der jährl. Temperatur-Schwankungen		
250 m	lustrale Temperatur-Schwankungen ± 0,5° C.		

Darnach würde also die Assimilations-Thätigkeit schon bei 30 m aufhören; Es würde nur eine Ufer-Flora von Chlorophyten und keine Tiefen-Flora von solchen existieren. Forel selbst aber hat gezeigt (l. c. pag. 100 u. ff.), dass sein „organischer Filz", welcher assimilierende Organismen[2]) enthält, bis 100 m

1) La Faune profonde des lacs suisses. Neue Denkschriften der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft. Band XXIX, 1885, S. 67 und 68.

2) Nach den Bestimmungen von Professor Schnetzler und Pfarrer Kübler sind es folgende: Pleurococcus roseo-persicinus Rh., Palmella hyalina Bréb., Oscillatoria subfusca Vauch., Oscillatoria versatilis Ktz., zahlreiche Bacillarien (57 Arten) ferner Saprolegnia ferax Ktz. und Beggiatoa arachnoidea Rab. Forel spricht sich ganz bestimmt dahin aus, dass die Bacillarien

Tiefe reicht, d. h. so tief, als zur Zeit der grössten Klarheit des Wassers (im Februar) die Lichtstrahlen eindringen, welche Chlorsilber zersetzen. Und daneben existieren noch eine grosse Zahl vereinzelter Beobachtungen (s. oben), welche auf die Vermutung führen, dass wir vielleicht überhaupt in unsern Seen keine vollkommen aphotische (lichtleere) Region besitzen.

Die Entwicklung der Boden-Flora am Ufer und in der Tiefe ist aber so verschieden, dass sich das Bedürfnis geltend macht, eine Abgrenzung zwischen Ufer- und Tiefen-Flora vorzunehmen. Nach welchen Factoren soll diese Abgrenzung erfolgen?

Eine Übersicht über die Veränderungen nach der Tiefe im Bodensee wird uns die Entscheidung erleichtern (verg. die Übersicht auf der folgenden Seite).

Überblicken wir die von anderen Autoren gemachten Einteilungen, so finden wir Folgendes:

Für das Meer gibt Walther[1]) folgende Abgrenzung seiner „Lebens-Bezirke“:

Das Litoral reicht bis zur Grenze der „Schorre“, d. h. derjenigen Strand-Zone, die bei Ebbe trocken gelegt wird; also alles zeitweise auftauchende Land wird hinzugerechnet, alles stets untergetauchte gehört zum folgenden Bezirk.

Die Flachsee umfasst das Gebiet der „Kontinental-Stufe“, (d. h. des Gürtels flacheren Meeresgebietes, der die meisten Kontinental-Küsten umsäumt, und bis zur Hundertfadenleine reicht) und alle Teile des Meerbodens, welche in der „diaphanen“ oder durchlichteten Region liegen, bis ca. 400 m Tiefe. Es ist die Region des litoralen Benthos, zu welchem alle assimilierenden Pflanzen der Boden-Flora gehören.

Die Tiefsee ist der Boden des tiefen Wassers im offenen Meer in der „aphotischen“ (lichtlosen) Region; ohne assimilierende Pflanzen; das „abyssale Benthos“ besteht nur aus Achlorophyten und Tieren.

Ferner werden noch unterschieden: Ästuarien, Archipele und das offene Meer.

Es frägt sich nun: haben wir in den Binnen-Seen eine eigentliche Tiefsee-Region, oder entspricht die gesamte Natur unserer Süsswasser-Ansammlungen nur den Verhältnissen der Litoral-Region und Flachsee des Oceans? Forel hat diese Frage dahin beantwortet, dass wir in der Tierwelt der Seen in der That ein Analogon der Tiefmeer-Fauna haben, dass also die Seen ein verkleinertes Abbild des ganzen Oceans darstellen. Für die Flora müssen wir immerhin hervorheben, dass die „aphotische“ Region in unseren Seen, wenn überhaupt vorhanden, jedenfalls eine minime Ausdehnung besitzt und desshalb die assimilierende Flora ein relativ grösseres Gebiet bewohnt als im Ocean.

Magnin[2]) grenzt nach der Vegetation ab: er lässt seine Zone der „Litoral-Flora“ so weit reichen, als die Wiesen von Chara, Nitella, Fontinalis

---

an Ort und Stelle ihren normalen Standort haben und nicht etwa aus der limnetischen Region herabgefallen seien. „Zu bemerken ist hier übrigens, dass Pleurococcus roseo-persicinus jetzt allgemein zu den Bakterien gestellt wird (unter vielen verschiedenen Namen); mit Palmella hyalina wird es wohl eben so stehen, — bleiben (wie im Bodan) Bacillarien, Oscillarien, Bakterien“ (Kirchner).

1) Bionomie des Meeres, Jena 1893, pag. 12 ff.

2) Recherches sur la végétation des lacs du Jura. Revue générale de botanique, Tome V, pag. 303—333. Paris, 1893.

Übersicht über die Tiefen-Regionen im Bodensee und ihre Bedingungen.

Tiefen	Temperatur-Verhältnisse Mittel	Schwankung:		Belichtungs-Verhältnisse	Wellen-Schlag	Vegetation	
0 m	12,4	18,2		— volle Belichtung.	— Spritzzone.		Region der Ufer-Flora (Litorales Benthos.)
5 „	10,4	15,8					
6 „						— 6 m Grenze der Blütenpflanzen mit auftauchenden Organen (Potamogeton).	
10 „	9,2	12,7			— Grenze der Wellen-Wirkung.		
10,7 „				— Mittlere Grenze der sichtb. Strahlen.			
15 „	8,0	12,3	— Grenze der Warm-Wasser-Schicht.				
20 „	6,1	7,4					
23 „				— Maximal-Grenze der sichtb. Strahlen.			
25 „	5,1	5,2					
30 „	4,6	3,6		— Sommer-Grenze für Chlorsilber.		— 30 m Grenze der völlig submersen Makrophyten (Chara).	
35 „						— 35 m Im Schlamm 450 m vom Lande vor Arbon 61 lebende Bacillarien-Arten.	Region der Tiefen-Flora (Profundales Benthos.)
40 „	4,5	2,4					
50 „	4,3	2,2		— Winter-Grenze für Chlorsilber.			
56 „						— 56 m: bis zu dieser Tiefe lebende Plankton-Algen constatiert.	
60 „	4,2	2,1					
75 „						— 75 m im Schlamm vor Langenargen: eigentliche Tiefenbewohner: Beggiatoa arachnoïdea Rbhorst., B. alba Trevisan, Oscillatoria profunda Kirchner (hell-bläulich!); ferner Scenedesmus quadricauda Rbh. und 16 lebende Bacillarien-Arten aus der Ufer-Flora.	
80 „	4,1	1,65					
100 „	4,1	1,55	— Grenze der jährl. Temperatur-Schwankungen.				
120 „	4,0	0,8					
150 „	4,0	0,45					
160 „						— 160 m im Schlamm vor Langenargen: lebende Cymatopleura Solea Brébisson.	
165 „	(4,1)						
190 „	(4,4)						
200 „				— Grenze für Jod-Brom-Silber im Genfersee, der diaphaner ist als der Bodan.			
235 „	(4,4)						
240 „						— 240 m im Schlamm der Seemitte: lebende Cymatopleura Solea Brébisson.	
252 „							

und Hypnum giganteum reichen (bis 13 m); seine Tiefen-Flora besteht nur aus Mikrophyten.

Brand[1]) spricht sich über diese Frage nicht aus; er zeigt, dass an die Chara- und Nitella-Wiesen eine „Grund-Algen-Wiese“, aus Arten von Cladophora und Rhizoclonium bestehend, anschliesst, welche sich bis 20 m erstreckt. Während man bisher die Characeen als diejenigen Pflanzen kannte, welche die weitest vordringenden unterseeischen Wiesen bilden, zeigt diese von Brand neu entdeckte „Grundalgen-Zone“, dass auch tiefer stehende Algen sich makrophytisch entwickeln, den Boden völlig übergrünen können.

Wir folgen hier Magnin und legen die Grenze dorthin, wo die zusammenhängende Rasen-Vegetation grösserer Pflanzen aufhört und der pflanzenarme, nur von Mikrophyten bewohnte Grund beginnt; für den Bodensee liegt diese Grenze bei 30 m. Es entspricht dieses Verfahren dem für die Land-Vegetation allgemein angewendeten, wo die Grenzen zwischen den Regionen nicht nach klimatischen Faktoren, sondern nach den die Resultierenden aus denselben bildenden Pflanzen-Grenzen gezogen werden. Es würde die „Makrophyten-Grenze“ ungefähr der Grenze des Baumwuchses entsprechen.

Nach dem Ufer zu haben wir noch als ein besonderes Gebiet die schmale „Spritz-Zone“ abzugrenzen. Es ist das der am Wasserrand liegende Streifen des Landes, der bei bewegter See von den Wellen benetzt und vom zerstiebenden Schaum beträufelt wird. Die Spritz-Zone folgt natürlich dem Wasser-Rand. Ihre besondere Abgrenzung rechtfertigt sich dadurch, dass einige Algen (z. B. Ulothrix) mit Vorliebe diese Zone bewohnen, wo die Wasser-Bewegung und Sauerstoff-Versorgung ein Maximum erreichen.

Unsere „Ufer-Flora“ oder „litorales Phytho-Benthos“ dehnen wir also bis zu 30 m Tiefe aus; von da an folgt die Grund-Flora, das „profundale Benthos“. Wir vermeiden absichtlich den Ausdruck „abyssales“ Benthos, weil derselbe für die Organismen der lichtlosen Tiefsee schon fixiert ist.

Wir werden die Vegetations-Gruppen in folgender Reihenfolge behandeln:

I. Plankton (Schwebe-Flora).
II. Benthos (Boden-Flora).
  a) Profundales Benthos (Tiefen-Flora).
  b) Litorales Benthos (Ufer-Flora).
    α) Algen.
    β) Pilze.
    γ) Characeen.
    δ) Moose.
    ε) Blütenpflanzen.
III. Pleuston (Schwimm-Flora).

Unter I und II a, b, α und β ist der ganze von Professor Kirchner bearbeitete algologische und mycologische Teil enthalten, dem wir auch gleich den Katalog der Algen und Pilze anschliessen.

1) Brand, Über die Vegetations-Verhältnisse des Würmsees. Botan. Centralblatt, Band LXV, Nr. 1, 1896.

I. Das pflanzliche Plankton des Bodensees

von O. Kirchner.

Das Material für die Untersuchung des pflanzlichen Limno-Planktons wurde durch Fischen mit kleinen Netzchen aus feiner Seidengaze, deren kreisrunde Öffnung einen Durchmesser von 20 cm hatte, und deren Spitze durch eine Kappe von undurchlässigem Kautschuckstoff gebildet war, gewonnen. Die Fänge mit diesen Netzchen wurden an verschiedenen Stellen des Sees, an der Oberfläche und in verschiedenen Tiefen, sowie zu verschiedenen Jahreszeiten ausgeführt; im ganzen kamen 55 Proben von planktonischem Material zur Untersuchung.

Da die Maschen des Gaze-Netzchens annähernd Quadrate von 0,075 bis 0,110 mm Seite darstellten, so war nicht darauf zu rechnen, dass in demselben alle im Wasser enthaltenen kleinen festen Körper, welche die Netz-Öffnung passirten, zurückgehalten wurden; vielmehr mussten viele jener zahlreichen kleinen Organismen, deren Grösse geringer ist, als die Maschenweite, aus dem Netze wieder entwischen. Aus diesem Grunde, und weil uns ein geeignetes Netz für die Verticalfischerei nicht zur Verfügung stand, musste von vornherein darauf verzichtet werden, das pflanzliche Limno-Plankton seiner absoluten Menge nach festzustellen. Wir haben in dieser Hinsicht nur den allgemeinen Eindruck gewonnen, dass die Planktonmenge des Bodensees, verglichen mit derjenigen anderer, weniger tiefer oder wärmerer Seen, nicht gross ist; ein Umstand, der wohl in der niederen Temperatur der tieferen Wasserschichten, und der daselbst schnell abnehmenden Licht-Intensität seine Erklärung findet. Der Befund im Bodensee bestätigt demnach die Regel, welche Strodtmann[1]) auf Grund seiner Untersuchungen an zahlreichen Holsteinischen Seen aufstellt, dass, je steiler ein See abfällt, je geringer die Oberflächen-Ausdehnung im Verhältnis zur Tiefe sei, desto ärmer an Plankton der See sei.

Aber auch eine Bestimmung des relativen Mengen-Verhältnisses des Limno-Planktons in verschiedenen Tiefenschichten und zu verschiedenen Jahreszeiten liess sich nicht ermöglichen, da wir die für den ersteren Zweck erforderlichen Schliessnetze nicht anwenden, und in letzterer Hinsicht die Planktonfänge nicht systematisch genug fortsetzen konnten. Für die Beurteilung der Qualität des im Bodensee vorhandenen pflanzlichen Planktons genügte dagegen die von uns ausgeführte Fangmethode.

Zusammensetzung des Planktons.

Unter den Bestandteilen des pflanzlichen Limno-Plankton stehen an Menge und Wichtigkeit die im See lebenden und sich schwebend erhaltenden niederen Pflanzen aus der Klasse der Algen weitaus obenan. Es sind der Hauptmasse nach einige wenige Arten, welche in der Nähe der Ufer nur vereinzelt, und offenbar verschlagen, vorkommen: sie stellen das echte Limno-Plankton dar, und man kann sie mit Apstein als eulimnetische Algen bezeichnen. An sie schliesst sich eine zweite Gruppe an, welche an Menge gegen die erste sehr

1) Strodtmann S., Bemerkungen über die Lebensverhältnisse des Süsswasserplanktons. Forschungsberichte aus der biologischen Station zu Plön. Teil III, 1895. S. 154.



zurücktritt, und aus solchen Algen besteht, welche auch einen häufigen Bestandteil der Uferflora bilden, also einen Übergang zwischen den limnetischen und den benthonischen Algen darstellen: sie mögen bentholimnetisch genannt werden. Endlich findet sich im Plankton noch ein meistens geringfügiger Einschlag von eigentlich benthonischen Algen, welche nur zufällig, und darum nicht regelmässig vom Ufer aus in den offenen See geraten: sie sind der tycholimnetische Bestandteil des Planktons.[1])

Die eulimnetischen Algen sind, wie überhaupt die planktonischen, vorzugsweise Bacillarien, und zwar einige Cyclotella-Arten, Fragilaria crotonensis Kitton, Asterionella formosa Hassall, Synedra delicatissima W. Smith nnd Stephanodiscus Astraea Grunow; ausser ihnen nimmt an der Bildung des echten Limno-Planktons einen wesentlichen Anteil nur noch Botryococcus Braunii Kützing, und die bereits in der vorausgehenden Abhandlung behandelten Flagellaten Ceratium tripos Ehrenberg und Dinobryon Sertularia Ehrenberg, von denen man wenigstens die erstere jetzt in der Regel zu den Algen rechnet. In geringer Menge endlich, und anscheinend nur zeitweise, tritt Eudorina elegans Ehrenberg im Plankton auf.

Die systematische Bestimmung der oben erwähnten Cyclotella-Arten, welche viele Schwierigkeiten bietet, gelang durch die liebenswürdige Unterstützung des bekannten Bacillarien-Kenners Herrn Otto Müller in Berlin. Danach gehört die am häufigsten auftretende Form in den Verwandtschaftskreis der Cyclotella comta Kützing, und wird am besten zu der var. radiosa Grunow (De Toni Sylloge Algarum II, pg. 1353) gestellt; sie entspricht ungefähr den Abbildungen in Van Heurck's Synopsis des Diatomées de Belgique, Tafel 92, Fig. 23 und Tafel 93, Fig. 5, und hält in ihren Merkmalen ziemlich die Mitte zwischen der typischen Form der Cyclotella comta und C. operculata Kützing. Daneben findet sich auch häufig die typische C. comta Kützing in sehr ververschiedenen Grössen (den Abbildungen bei Van Heurck, Tafel 92, Fig. 16—20 entsprechend), und besonders in einer Form, die var. melosiroides n. var. genannt sein möge, bei welcher die Zellen nach Art der Gattung Melosira Agardh kettenförmig mit einander verbunden sind. Seltener finden sich unter den genannten Formen C. comta var. oligactis Grunow (Abb. Van Heurck, Tafel 93, Fig. 19), var. paucipunctata Grunow (Abb. Van Heurck, Tafel 92, Fig. 20), und endlich C. stelligera Cleve et Grunow (De Toni, Sylloge etc. II, pg. 1355; Van Heurck, Tafel 94, Fig. 22 und 23).

Im Plankton und zugleich am Ufer verbreitet (bentholimnetisch) sind die folgenden drei Bacillarien-Arten: Fragilaria virescens Ralfs, Synedra Ulna Ehrenberg und Cyclotella bodanica Eulenstein.

Die hier aufgezählten planktonischen Algen des Bodensees sind grösstenteils solche, welche auch in anderen Seen als mehr oder weniger hervortretende Bestandteile des Planktons festgestellt worden sind; namentlich Fragilaria crotonensis und Asterionella formosa scheinen in dieser Hinsicht von einer sehr weiten Verbreitung zu sein.

---

1) Letzterer Ausdruck rührt her von Pavesi: Altra serie di ricerche e studii sulla Fauna pelagica dei laghi italiani. Padova, 1893.



Fragilaria crotonensis Kitton, vergl. Tafel I, Fig. 1 und 2 (De Toni, Sylloge etc. II, pg. 683) ist als planktonisch zuerst durch H. L. Smith aus dem Erie-See bekannt geworden; von J. Brun wurde sie (Diatomées des Alpes et du Jura, 1880, pg. 109, Tafel V, Fig. 30 und Tafel IX, Fig. 27) unter dem Namen Nitzschia Pecten n. sp. beschrieben und — nicht sehr gut — abgebildet; er fand diese Art im Genfer-See und in den Seen von Annecy und le Bourget. Ihr limnetisches Vorkommen ist ferner festgestellt für den Lago Maggiore, den Comer-See, Luganer-See [1]), Lago di Varese, Lago di Bracciano (bei Rom), Lago del Palù (Veltlin), Züricher-See [2]), Vierwaldstätter-See [3]), den Baldegger-See [4]), den grossen Plöner-See und einige der in seiner Nähe befindlichen Seen (Schwanen-, Trent-, Trammer- und Keller-See), endlich für den Müggel-See in der Mark.

Asterionella formosa Hassall, vergl. Tafel I, Fig. 3 und 4 (De Toni, Sylloge II, pg. 678, Abb. Van Heurck, Tafel 51, Fig. 19—22) findet sich im Bodensee hauptsächlich in der var. gracillima Grunow, seltener in der typischen Form und in der var. subtilis Grunow. In den Angaben über das limnetische Vorkommen dieser Art werden die einzelnen Varietäten, von denen man die var. gracillima wohl am besten als selbständige Art auffasst, nicht immer unterschieden; die folgenden Angaben beziehen sich deshalb auf die beiden Hauptformen A. formosa Hassall und A. gracillima Heiberg. Dieselben finden sich im Lago di Bracciano, Lago Maggiore, Luganer-, Züricher-, Genfer-, Vierwaldstätter- und Baldegger-See, im Königs-See in Bayern [5]), im

---

1) Das pflanzliche Plankton des Luganer-Sees besteht nach einer am 14./5. 94 von mir gesammelten Probe der Hauptmasse nach aus Ceratium tripos, woran sich der Menge nach folgende Arten anschliessen: Dinobryon Sertularia, D. stipitatum, Fragilaria crotonensis, Cyclotella comta und Asterionella formosa var. gracillima.

2) In Planktonproben, welche am 3./4. 95 im Zürcher-See, und zwar an der Oberfläche und in 1,75 m Tiefe von C. Schröter gesammelt worden waren, bildete Fragilaria crotonensis in prachtvollen langen Bändern die Hauptmasse; ausserdem fanden sich darin Synedra delicatissima, Asterionella formosa var. gracillima, Eudorina elegans, Botryococcus Braunii und Ceratium tripos, in der Probe von der Oberfläche des Sees noch ganz vereinzelt Cyclotella operculata, in derjenigen aus 1,75 m Tiefe Cymatopleura elliptica und C. Solea. Am 16./6. 95 wurde von C. Schröter eine weitere Planktonprobe an der Oberfläche im oberen Zürcher-See, zwischen Schirmensee und Ufenau gesammelt, welche wiederum Fragilaria crotonensis in grosser Menge enthielt, ausserdem sehr reichlich Dinobryon Sertularia var. undulatum Seligo, Ceratium tripos und Asterionella formosa var. gracillima; weniger reichlich waren darin Botryococcus Braunii, Eudorina elegans, Clathrocystis aeruginosa, Synedra delicatissima, und ganz vereinzelt Cyclotella operculata vorhanden.

3) Von Prof. Dr. Hans Bachmann am 11./4. 85 im Vierwaldstätter-See gesammeltes Plankton enthielt: Botryococcus Braunii, Fragilaria crotonensis, F. capucina, Asterionella formosa var. gracillima, Cyclotella comta und Dinobryon Sertularia.

4) Eine Planktonprobe aus dem Baldegger-See verdanke ich Herrn Prof. Dr. H. Bachmann in Luzern, der dieselbe am 19./4. 95 sammelte; sie enthielt hauptsächlich Dinobryon stipitatum, Fragilaria crotonensis, Asterionella formosa var. gracillima, Synedra delicatissima, ferner Botryococcus Braunii und Cyclotella comta. Besonders bemerkenswert war in dieser Probe das reichliche Vorkommen von Oscillatoria rubescens DC., welche schon vor ca. 70 Jahren im Murtener See, anderwärts aber noch nirgend gefunden worden ist.

5) In 3 Proben aus dem Königssee, die von dem verstorbenen Herrn Grafen Georg von Scheler am 18./7. 90 gesammelt worden waren, fanden sich folgende Algen: Amphora affinis,

Grossen Plöner- und Keller-See in Holstein, im Müggel-See, in einigen westpreussischen (Sianowo-, Garczyn-, Weit-, Dlugi-, Lepzin-, Niemin- und Klewenauer-See) und nordamerikanischen Seen.

Synedra delicatissima W. Smith, vergl. Tafel I, Fig. 5 und 6 (De Toni, Sylloge II, pg. 656 als Varietät von S. Acus Kützing. Abb. Van Heurck Tafel 39, Fig. 7) ist aus dem Müggel-See in der Mark, dem Comer-See und einer Anzahl von Seen des oberen Veltlins (Lago Campaccio, L. delle tre Mote, L. Palabione, L. Nero, L. di Sopra, L. Venina, L. del Palù, L. d'Entova, L. Pirola, L. Colina, L. della Casera, L. Spluga) bekannt, von mir auch im Zürcher- und Baldegger-See und im Feder-See in Oberschwaben aufgefunden worden.

Was die Cyclotellen des Bodensee-Planktons betrifft, so ist das massenhafte Auftreten der verschiedenen Formen von C. comta Kützing besonders charakteristisch, namentlich der var. radiosa Grunow, vergl. Tafel I, Fig. 8; doch findet sich auch im Plankton des Genfer-Sees C. comta var. paucipunctata Grunow und var. comensis Grunow; letztere Varietät ist ferner aus dem Comersee und dem Lago di Bracciano bekannt, und die Haupt-Art wurde nebst einigen Varietäten in 19 der kleineren Seen des oberen Veltlins, von mir auch im Luganer-, Baldegger- und Thuner-See und im Kehrenberger Weiher in Oberschwaben nachgewiesen. Wahrscheinlich ist diese Art in den Seen der Schweiz verbreitet; doch ist sie in dem Werke von J. Brun (Diatomées des Alpes etc.) nicht erwähnt, weil derselbe sie offenbar von Cyclotella operculata Agardh nicht unterschieden hat, da er in der Diagnose der letzteren angibt (pg. 133): „Face connective à flancs parallèles ou bombés".

Cyclotella stelligera Cleve et Grunow findet sich limnetisch nur noch im Longemer und Gerardmer in den Vogesen.

Nur selten und vereinzelt wurde im Bodensee-Plankton Stephanodiscus Astraea Grunow (De Toni, Sylloge II, pg. 1152, Abb. Van Heurck, Tafel 95, Fig. 5) angetroffen, nämlich an der Oberfläche des Sees bei Romanshorn und in einer Tiefe von 3 m in der Nähe von Hard; allein das Vorkommen dieser Bacillarie ist deswegen von einem besonderen Interesse, weil sie im Süsswasser bisher nur im Grossen Plöner-See und im Selenter-See in Holstein, im Müggel-See in der Mark und im Baykal-See, von mir auch im Königs-See in Bayern gefunden worden ist. Sonst wird diese Art noch aus Irland, Kamtschatka und „Asien" angegeben; ferner von Kützing „in oceano australi", wenn nämlich Cyclotella Rotula Kützing, worauf diese Angabe sich bezieht, wirklich mit Stephanodiscus Astraea (= Cyclotella Astraea Kützing) identisch ist.

Cyclotella bodanica Eulenstein, vergl. Tafel I, Fig. 9 (De Toni, Sylloge II, pg. 1353, Abb. Van Heurck, Tafel 93, Fig. 10) ist die grösste und schönste Cyclotelle des Bodensees und des Süsswassers überhaupt; sie ist sonst

---

A. ovalis, Asterionella gracillima, Campylodiscus hibernicus, Cocconeis Placentula, Cyclotella comta, C. operculata, Cymatopleura Solea, Cymbella Ehrenbergii, Fragilaria virescens, Navicula Bacillum, N. cryptocephala, N. elliptica, N. limosa, N. maior, N. pelliculosa, Nitzschia linearis, N. Palea, Odontidium mutabile, Pleurosigma attenuatum, P. Spenceri, Rhoiconeis trinodis, Stauroneis platystoma, Stephanodiscus Astraea, Suriraya biseriata, S. splendida. — Anabaena circinalis. — Dinobryon Sertularia.

nur noch im Traunsee im Salzkammergut und im Lac d'Oô in den Pyrenäen aufgefunden worden.

Synedra Ulna Ehrenberg (De Toni, Sylloge II, pg. 653, Abb. Van Heurck, Tafel 38, Fig. 7) ist am Ufer ungemein häufig, und deshalb die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, dass sie nur verschlagen ziemlich oft (in mehr als einem Viertel der Fänge) ins Plankton gelangte, und also eigentlich zu der Gruppe der tycholimnetischen Algen gerechnet werden müsste. Synedra Ulna ist überall, und auch in Seen häufig; als limnetisch wird ihre var. longissima W. Smith im Grossen Plöner-, im Müggel- und im Züricher-See erwähnt.

Fragilaria virescens Ralfs (De Toni, Sylloge II, pg. 681) ist eine allgemein verbreitete Art, welche auch in den Seen Europas häufig vorkommt, doch wird sie als Bestandteil des Limno-Planktons sonst nicht genannt.

Botryococcus Braunii Kützing, vergl. Tafel I, Fig. 10—13 (De Toni, Sylloge I, pg. 674, Abb. bei Wille in Engler und Prantl, Natürliche Pflanzen-Familien, Bd. I, 2. Abt., S. 44) ist eine im Plankton des Bodensees — wenigstens zeitweise — sehr verbreitete und häufige Alge, welche in der Regel zu der Familie der Palmellaceen gestellt wird, obwohl ihre Entwickelungs-Geschichte noch nicht genau bekannt ist. Sie ist in den stehenden Gewässern Europas und Nordamerikas verbreitet, und beteiligt sich an der Bildung des Planktons im Grossen und Kleinen Plöner-See, im Züricher-, Vierwaldstätter- und Baldegger-See, und, wie ich mich an einigen von Professor F. A. Forel mir gütigst zugesandten Proben überzeugen konnte, auch im Genfer- und im Comer-See, wo ich sie am 26. Mai 1896 sammelte; ferner findet sie sich im Neuchateler-See, wo sie von Alexander Braun entdeckt wurde, in einigen Seen Schlesiens (Turliske-, Ollschow-, Hammer-, und Sedwornig-Teich, Kunitzer- See), Böhmens (Grosser Arber-See, Seen bei Lomnitz, Olbramowitz, Wittingau, Wosnian, Teich Straz bei Pilgram), Holsteins (Schöh-, Schluen-, Plus-, Dreck-See) und im Lago di Bocagnazzo bei Zara.

Eudorina elegans Ehrenberg (De Toni, Syllage I, pg. 537, Abb. Ehrenberg, Die Infusionstierchen, Tafel III) wurde im Plankton des Bodensees mitten im Obersee und in der Mitte des Überlinger-Sees aufgefunden; es ist eine in Europa ebenfalls verbreitete Alge, welche im Züricher-See, im Grossen und Kleinen Plöner-See und im Dreck-See in Holstein, im Altgrabauer-See in Westpreussen und im Korth-See in Ostpreussen an der Zusammensetzung des Planktons Anteil nimmt. Sie kommt ausserdem in Teichen bei Bystritz in Böhmen, und (von mir selbst beobachtet) im Feder-See in Oberschwaben vor.

Diese Algen-Gesellschaft, welche im Bodensee das pflanzliche Limno-Plankton bildet, ist eine für unseren See charakteristische, und, soweit die sehr lückenhaften Beobachtungen einen solchen Schluss zulassen, in dieser Zusammensetzung in keinem andern See wiederkehrende. Versuchen wir, nach diesem Gesichtspunkte einen Vergleich zwischen dem Bodensee und einigen andern, auf die Zusammensetzung des Planktons etwas genauer bekannten Seen durchzuführen, so erscheinen für diesen Zweck der Grosse Plöner-See einerseits, und die in den Alpen liegenden Seen, wie der Züricher-, Genfer-See und der Lago Maggiore, andererseits geeignet. Gemeinsam ist diesen fünf Seen das Vorkommen von Fragilaria crotonensis und Asterionella formosa (im weiteren Sinne); der Grosse Plöner-See nimmt unter ihnen hinsichtlich der Zusammensetzung des

pflanzlichen Planktons eine isolierte Stellung ein durch die Menge, in welcher sich Melosira-Arten (M. varians Agardh, M. distans Kützing, M. granulata Pritchard, M. Binderiana Kützing) und Phycochromaceen (Gloeotrichia echinulata Richter, Anabaena Flos aquae Brébisson, A. spiroides Klebahn, A. macrospora Klebahn, Trichodesmium lacustre Klebahn, Clathrocystis aeruginosa Henfrey) an der Bildung des Planktons beteiligen, sowie durch das Vorkommen der Bacillarien Rhizosolenia gracilis H. L. Smith, Rh. longiseta Zacharias und Attheya Zachariasii Brun, während hingegen die Cyclotellen fast gänzlich fehlen. Der Bodensee führt, ebenso wie der Züricher-See, keine Melosiren im Limno-Plankton, während im Genfer-See M. orichalcea Kützing, im Lago Maggiore dieselbe Art und ausserdem M. arenaria Moore, M. Roeseana Rabenhorst und M. Binderiana Kützing auftreten. Dagegen ist der Bodensee reich an Cyclotellen, die übrigens auch in den andern zum Vergleich herangezogenen Alpenseen vorhanden sind (im Züricher-See findet sich nur vereinzelt Cyclotella operculata Kützing); Cyclotella comta Kützing var. radiosa Grunow, C. bodanica Eulenstein und C. stelligera Cleve et Grunow sind ihm allein eigentümlich. Mit dem Zürcher-See und dem Lago Maggiore gemeinsam hat der Bodensee die langen, zarten Synedren, wenn auch nicht die gleichen Species (Bodensee: S. delicatissima W. Smith und S. Ulna Ehrenberg; Zürcher-See: S. delicatissima W. Smith [1]) und S. gracilis Kützing [2]); Lago Maggiore: S. Acus Kützing); diese scheinen dem Genfer-See zu fehlen. Fragilaria virescens Ralfs des Bodensees ist im Plankton des Genfer- und Züricher-Sees nicht vorhanden, und wird im Lago Maggiore durch F. capucina Desmazières vertreten. Stephanodiscus Astraea Grunow endlich hat der Bodensee mit dem Grossen Plöner-See, und Botryococcus Braunii Kützing mit diesem, dem Züricher- und dem Genfer-See gemeinsam.

Das pflanzliche Limno-Plankton des Bodensees ist demnach charakterisiert durch:

Die reichliche Entwickelung der Cyclotellen,

das Vorhandensein von Synedra delicatissima, Stephanodiscus Astraea, Fragilaria virescens und Botryococcus Braunii,

das Fehlen der Melosiren und der Wasserblüten bildenden Phycochromaceen.

Der starke Wellenschlag des Sees scheint der Entwickelung der fadenbildenden Melosiren, die Reinheit des klaren Wassers von organischen Verbindungen derjenigen der Phycochromaceen ungünstig zu sein; in Stephanodiscus Astraea gesellt sich dem Plankton ein nordisches Element zu, vielleicht die einzige Andeutung einer Relicten-Flora aus der Glacialzeit.

Es bleibt nun noch übrig, die tycholimnetischen Bestandteile des Planktons zu erwähnen, d. h. diejenigen Algen, welche nur unregelmässig und in geringer Menge im Plankton auftreten, aber am Ufer so häufig vorkommen, dass man

---

1) Von Imhof unter dem Namen S. Ulna var. longissima aufgeführt.

2) Diese Bestimmung dürfte auf einem Irrtum beruhen, da die Kützing'sche Art, soweit sich ihre Identität noch feststellen lässt, zu der marinen S. affinis Kützing gehört.

ihre Anwesenheit im offenen See auf ein gelegentliches und zufälliges Verschlagenwerden vom Ufer zurückführen darf. Die tycholimnetischen Algen sind wiederum vorzugsweise Bacillarien, und zwar folgende Arten:

Synedra Ulna Ehrenberg var. splendens Brun in 4 Fängen vereinzelt gefunden; kommt am Ufer nicht selten vor.

Diatoma vulgare Bory in 6 Fängen; am Ufer gemein.

D. elongatum Agardh, ebenfalls in 6 Fängen; am Ufer gemein.

Achnanthidium flexellum Brébisson, in 4 Fängen; am Ufer sehr häufig.

Cymatopleura Solea Brébisson, in 4 Fängen; am Ufer gemein.

C. elliptica Brébisson, in 3 Fängen; am Ufer häufig.

Cymbella gastroides Kützing, in 3 Fängen; am Ufer häufig.

C. affinis Kützing, in 2 Fängen; am Ufer ziemlich häufig.

Encyonema caespitosum Kützing, in 2 Fängen; am Ufer gemein.

E. ventricosum Kützing, in 2 Fängen; am Ufer gemein.

Melosira varians Agardh, in 4 Fängen; am Ufer häufig.

Cyclotella operculata Kützing, in 2 Fängen; am Ufer ziemlich häufig.

Tabellaria fenestrata Kützing, in 3 Fängen; am Ufer ziemlich häufig.

T. flocculosa Kützing, in 2 Fängen; am Ufer ziemlich häufig.

Nitzschia linearis W. Smith, in 2 Fängen; am Ufer häufig.

Navicula radiosa Kützing, in 2 Fängen; am Ufer gemein.

N. maior Kützing, in 1 Fang; am Ufer häufig.

Cymbella leptoceras Kützing, in 1 Fang; am Ufer zerstreut.

C. helvetica Kützing, in 1 Fang; am Ufer ziemlich häufig.

Ceratoneis Arcus Kützing, einzeln in einem Fange vor der Mündung der Bregenzer Ach gefunden, ist ohne Zweifel von diesem Flusse in den See geschwemmt worden, da sie in letzterem sonst niemals lebend angetroffen wurde.

Von andern Algen fanden sich die folgenden tycholimnetisch vor:

Anabaena circinalis Rabenhorst, am Ufer nur vereinzelt vorkommend, trat in 3 Planktonfängen auf. — Diese Alge könnte möglicher Weise auch zu den bentholimnetischen gehören, doch reicht das Beobachtungs-Material (5 benthonische, 3 limnetische Fundorte) zu einem begründeten Urteil hierüber nicht aus.

Closterium strigosum Brébisson, zwei Mal vereinzelt in der Mitte des Sees, und

C. Lunula Ehrenberg, einzeln in der Nähe von Bregenz gefunden, sind beide sonst im Bodensee nicht beobachtet.

Spirogyra adnata Kützing, am Ufer sehr häufig, fand sich in abgerissenen Fadenstücken zwei Mal in limnetischem Material aus der Nähe von Friedrichshafen.

Ulothrix zonata Kützing, am Seeufer sehr zerstreut, wurde mit Ceratoneis Arcus vor der Mündung der Bregenzer Ach aufgefangen.

Pediastrum duplex Meyen, am Ufer selten, kam einmal limnetisch an der Oberfläche bei Romanshorn vor.

P. Boryanum Meneghini, am Ufer nicht selten, wurde einmal im Plankton an der Oberfläche bei Romanshorn gefunden. Ebenso

Sunedesmus quadricaceda Brébisson und Nephrocytium Agardhianum Naegeli.

Seeblüte.

Eine in vieler Hinsicht recht auffallende, und darum schon häufig besprochene Erscheinung, welche sich dem Begriffe des Limno-Planktons unterordnet, ist endlich diejenige, die von den Anwohnern des Sees als „Seeblüte" bezeichnet wird.

Sie äussert sich gegen Mitte oder Ende des Monats Mai in dem Auftreten einer gleichmässig oder streifig an der Oberfläche des Sees verteilten staubähnlichen Masse von anfangs gelblicher, später dunkel werdender Farbe, die sich besonders in Buchten und am Ufer oft in Menge ansammelt.

„Die Erscheinung dauert", so berichtet Herr Secundarlehrer H. Boltshauser in Amrisweil brieflich (am 13./6. 92), „gewöhnlich nur einige Tage und verschwindet dann wieder vollständig, so dass nicht einmal mehr am Ufersaum etwas zu bemerken ist, namentlich auch, weil der See in dieser Jahreszeit fast immer wächst. Proben der Seeblüte, die man in einem Gläschen stehen lässt, entwickeln bald einen intensiven Schwefelwasserstoff-Geruch. Befragt man Schiffsleute und Schiffer über die Erscheinung, so geben sie meist an, der gelbe Staub steige aus dem Grunde des Sees auf, wenn die Frühlingswärme hinabdringe („das Wasser stosst sich"); auch knüpfen manche an ein intensives Auftreten des Phänomens die Hoffnung auf ein gutes und fruchtbares Jahr."

Wir konnten uns häufig davon überzeugen, dass dieses „Blühen" des Sees in allen Fällen durch Pollen von Fichten und Kiefern hervorgerufen wurde, welcher aus der Umgebung von den Winden in den Seen getragen, eine Zeit lang auf dessen Oberfläche schwimmt. Auch Herr Hauptmann a. D. Freiherr H. Schilling v. Canstatt in Friedrichshafen beschäftigte sich mehrfach mit der „Seeblüte" und hatte die Güte, folgendes darüber zu berichten. „Dem sog. Blühen des Sees, das bei dem naiveren Teile der Umwohner als gute Vorbedeutung für eine reiche Obst-Ernte gilt, habe ich durch mikroskopische Untersuchungen schon seit mehreren Jahren meine Aufmerksamkeit geschenkt. Ich habe hier genau dasselbe gefunden, wie früher an der Ostsee: die massenhaften Blütenpollen von Coniferen, hier vorzugsweise von Picea excelsa Link, die der Wind, bezw. Gewitter-Regen in den See wirft. Sie bilden dann zur Blütezeit bis weit in den See ganze gelbe Strecken, die vom Schiff aus wie Inseln aussehen. Schwinden endlich die Membranen der halbkugeligen Luftsäcke der Pollenkörner, so sinken sie auf den Grund. Interessant ist das überreiche Infusorienspiel, das zwischen dem sich zersetzenden Pollen sich bewegt. Die Pollenkörner scheinen übrigens auch von den Fischen aufgenommen zu werden." (Briefl. Mitteilung vom 20./2. 92.)

Mit der Blütezeit der Fichten und Kiefern hängt es zusammen, dass das „Blühen" des Sees gegen Mitte und Ende Mai wahrgenommen wird. Diese Pollenkörner stellen für die Ökonomie des Sees einen von aussen kommenden Zuschuss an Nahrung dar, der abgesehen von den Fischen namentlich niederen Organismen zu Gute kommen dürfte. Darauf weist das reiche, zwischen den absterbenden Pollenkörnern sich entwickelnde Infusorienleben, und die an ihnen sich ansiedelnden Bacterien hin; auch sind die toten Pollenzellen sehr häufig und reichlich mit zwei kleinen Pilz-Arten, Rhizophidium Pollinis Zopf

und Lagenidium pygmaeum Zopf, besetzt, über welche Herr Professor Dr. E. Fischer in der speziellen Aufzählung der Bodenseepflanzen eingehendere Mitteilungen gemacht hat. Dass endlich auch kleine Tiere die Pollenkörner als Nahrung aufnehmen, wird durch die mehrfach von mir gemachte Beobachtung bewiesen, dass sich im Verdauungskanal von Copepoden noch deutlich erkennbarer Fichtenpollen befand.

Das Herabsinken des anfänglich schwimmenden Pollens wird dadurch verursacht, dass sich die Luftsäcke der Pollenkörner allmählich mit Wasser füllen; in Grundproben aus dem See, die von 75 und 240 m Tiefe entnommen waren, fanden sich einzelne leere Fichtenpollenkörner.

Zonarische Verteilung des Limnoplanktons.

Über die Verteilung des aus den oben angeführten Algen zusammengesetzten Planktons in den verschiedenen Tiefenschichten des Sees geben unsere bisherigen Untersuchungen, wie schon früher erwähnt wurde, keine genaue Auskunft.

Die als limnetisch überhaupt aufgeführten Algen finden sich sämtlich an der Oberfläche des Sees, und von Botryococcus Braunii Kützing liess sich auch feststellen, dass er seiner Hauptmasse nach auf die oberflächlichen Wasser-Schichten bis auf etwa 3 m Tiefe beschränkt ist, was ja auch bei seinem ausgeprägten Steigvermögen ganz erklärlich ist. Indessen wird doch auch Botryococcus gelegentlich in grössere Tiefen verschlagen; es kamen von ihm vereinzelte Exemplare noch aus 16, 22, 23, 24, 25, 36, 37, 38 und 47 m zum Vorschein. Eudorina elegans Ehrenberg fand sich noch bei 22 und 23 m Tiefe.

Das aus Bacillarien zusammengesetzte Plankton scheint dagegen annähernd gleichmässig in allen Schichten des Sees, soweit sie untersucht wurden (bis zur Tiefe von 56 m), verbreitet zu sein (bathylimnetitch und allolimnetisch nach der Terminologie von Häckel).

Die Fänge in grösseren Tiefen wurden so gemacht, dass das kleine Gaze-Netzchen mit einem kurzen Faden oberhalb des grossen, mit Gewichten beschwerten Netzes befestigt wurde, welches zum Fange der limnetischen Tiere diente (vergl. B. Hofer, Abschnitt X der „Bodensee-Forschungen"); der Tiefengang beider Netze wurde dann aus der Länge der ausgelassenen Leine und dem gemessenen Winkel, welchen die letztere mit der Senkrechten bildete, berechnet. Die von uns gemachten Tiefen-Angaben sind also nicht ganz genau.

Bei der Unvollkommenheit dieser Fangmethode lag die Vermutung nahe, dass beim Fischen in grösseren Tiefen der heraufbeförderte Fang ausschliesslich oder zum grössten Teil aus den oberen Wasser-Schichten stammen könnte, die das Netz beim Heraufziehen im offenen Zustande und mit einer geringen Geschwindigkeit passierte. Um festzustellen, in wie weit dieser Fehler die Resultate der Fänge beeinflusste, wurde ein in der berechneten Tiefe von 56 m während 20 Minuten mit dem horizontal gehenden Netz gemachter Fang mit demjenigen verglichen, der an derselben Stelle durch einen langsamen Vertical-Zug aus 50 m Tiefe gewonnen war. Durch Subtraction der Quantität des letzteren von derjenigen des Horizontalfanges musste sich annähernd ermitteln lassen, ein wie grosser Teil des Planktons erst beim Heraufziehen des Netzchens eingefangen wurde, und wie viel aus der Tiefe des Horizontalzuges selbst stammte.

Beide Fänge wurden im frischen Zustande mit Wasser auf gleiches Volumen aufgefüllt, und von der gut durchgemischten Masse je ein Tropfen, welcher den Raum unter dem Deckgläschen grade ausfüllte, unter dem Mikroskop untersucht. Da der grösste Teil des pflanzlichen Fanges aus Familien von Cyclotella comta var. radiosa bestand, so wurden diese in beiden Präparaten gezählt. Bei mehrmaliger Wiederholung dieses Verfahrens ergab sich, dass in jedem aus der Tiefe von 56 m stammenden Präparate durchschnittlich 22, in jedem von dem Verticalfange stammenden durchschnittlich nur 5 Cyclotellen-Familien vorhanden waren. Hieraus darf man den Schluss ziehen, dass bei dem in 56 m Tiefe beabsichtigten Horizontalzuge ungefähr $^3/_4$ des heraufgebrachten Fanges thatsächlich aus dieser Tiefe stammte, und nur etwa $^1/_4$ beim Aufziehen des Netzchens in höheren Schichten gesammelt worden war. Beim Horizontal-Fischen in geringerer Tiefe wird natürlich auch der beim Heraufziehen des Netzchens entstehende Fehler um so kleiner, je näher der Oberfläche der Horizontalzug ausgeführt wird; umgekehrt aber wird das Resultat des Fischens nach unserer unvollkommenen Methode mit zunehmender Tiefe um so fehlerhafter, und deshalb wurde unter den gegebenen Umständen das Horizontal-Fischen in grösseren Tiefen als 56 m von uns nicht ausgeführt.

Das von uns festgestellte Vorkommen von Bacillarien als Plankton im Bodensee bis zu einer Tiefe von 56 m steht im Einklange mit den von O. E. Imhof mitgeteilten Befunden im Züricher-See [1]). Imhof fand nämlich, dass dort noch bei 30—40, 60—70, 70—80 und 80—90 m Tiefe beträchtliche Mengen von Bacillarien (Fragilaria crotonensis und Asterionella formosa) vorhanden waren.

Da im Sommer das Sonnenlicht nur bis zu einer Tiefe von ca. 30 m in das Wasser des Bodensees eindringt [2]), so können die Bacillarien in dieser und noch grösseren Tiefen ihre Existenzbedingungen auf die Dauer nicht mehr finden; da sie aber dennoch in der bezeichneten Tiefe lebend und mit normal gefärbten Chromatophoren angetroffen werden, so folgt daraus, dass sie sich nicht dauernd, sondern nur zeitweilig im Dunkeln aufhalten. [3])

Für ihre Existenz in der Dunkelheit kann man sich zwei Erklärungen als möglich denken. Entweder sind die in den tiefen Wasserschichten vorhandenen Bacillarien im langsamen Herabsinken von der Oberfläche auf den Grund des Sees begriffen und gelangen nicht mehr nach oben, sondern sterben aus Lichtmangel allmählich ab; oder die Bacillarien gelangen zwar durch Abwärts-Sinken in die tieferen Schichten des Sees, sind aber auch wieder zum Emporsteigen in höhere, vom Sonnenlicht durchleuchtete Schichten befähigt. Die erstere Annahme muss deswegen verworfen werden, weil die Menge der in den lichtlosen Tiefen aufgefundenen Bacillarien viel zu gross ist, als dass man sie als einen „Regen" dauernd herabfallender, absterbender oder zum

---

1) Zool. Anzeiger 1888, Nr. 280. — Notarisia, 1890, Nr. 19.

2) Siehe „Abschnitt V der Bodensee-Forschungen": F. A. Forel, Transparenz und Farbe des Bodensee-Wassers, S. 42.

3) Die Chromatophoren der Bacillarien erhalten sich im Finstern sehr lange unversehrt: ich hielt verschiedene Bacillarien $3^1/_2$ Monate lang bei völligem Licht-Abschluss, ohne dass sie abstarben oder eine Missfärbung der Chromatophoren erkennen liessen.

Absterben bestimmter Individuen auffassen könnte; in diesem Falle müsste der Seegrund von einer beträchtlichen Schicht von Bacillarien-Schalen bedeckt sein, was aber in der That nicht der Fall ist.[1]) Man wird sich also die Vorstellung bilden müssen, dass die eulimnetischen Bacillarien in einem unregelmässig periodischen, von den Strömungen des Wassers wesentlich beeinflussten Auf- und Niedersteigen durch die verschiedenen Schichten des Sees begriffen sind. Es wäre von grossem Interesse, zu untersuchen, ob nicht vielleicht im lebendigem Zell-Inhalte am Licht und in der Dunkelheit in verschiedener Weise sich abspielende chemische Umsetzungen das spezifische Gewicht der Bacillarien derart verändern, dass sie bald — im Lichte — mehr zum Sinken, bald — in der Finsternis — mehr zum Steigen befähigt sind.

Über die Verteilung der einzelnen eulimnetischen und bentholimnetischen Bacillarien-Arten in den Tiefen-Schichten des Sees liess sich folgendes ermitteln. In allen untersuchten Schichten wurde Cyclotella comta Kützing mit ihren Varietäten gefunden, und zwar bildete sie fast in allen Fängen die Hauptmasse des pflanzlichen Planktons; sie wurde für die Tiefen von 1, 2, 3, 5, 16, 22, 23, 24, 25 m und ebenso für die lichtlosen Tiefen von 36, 37, 38, 47 und 56 m constatiert. Von gleicher Verbreitung, aber an Menge gegen Cyclotella comta zurücktretend, ist Synedra delicatissima W. Smith; sie wurde in allen eben genannten Tiefenschichten aufgefunden. Asterionella gracillima Heiberg, bei 1, 2, 3 und 5 m Tiefe reichlich vorhanden, trat auch noch bei 16, 22, 24, 38 und 47 m, indessen vereinzelt auf. Fragilaria crotonensis Kitton fand sich bei 1—3 m Tiefe ziemlich reichlich, von 5 m abwärts dagegen nur noch spärlich vor; ihr Vorhandensein wurde für 5, 16, 22, 23, 24, 37, 38, 47 und 56 m festgestellt. Fragilaria virescens Ralfs wurde bei 1, 2, 3 m und vereinzelt noch bei 22 m Tiefe gefunden; Synedra Ulna Ehrenberg bei 1, 2, 22, 25 und 26 m; Cyclotella bodanica Eulenstein bei 1, 2 und 23 m; Cyclotella stelligera Cleve et Grunow bei 5 und 25 m Tiefe.

Wechsel in der Zusammensetzung des Planktons.

Um über etwaige Veränderungen in der Zusammensetzung des pflanzlichen Planktons während der verschiedenen Jahreszeiten Auskunft zu geben, dazu reichen die vorliegenden Beobachtungen nicht aus, weil die Planktonfänge nicht systematisch und nicht lange genug fortgesetzt werden konnten. Nur im Jahre 1892 und nur während der Monate April, Mai, September und Oktober wurden Plankton-Züge in grösserer Anzahl gemacht, dagegen im Juni nur zwei, im Januar, Februar, Juli und November nur je einer, im März und August gar keine. Trotz der Lückenhaftigkeit dieser Untersuchungen haben sich Anhaltspunkte für die Ansicht ergeben, dass nicht alle limnetischen Algen das ganze Jahr hindurch in gleichbleibender Menge vorhanden sind, wenn auch wahrscheinlich eine so ausgesprochene Periodicität des Auftretens einzelner Species, wie sie für den Grossen Plöner-See[2])

1) Vergleiche hierüber das bei der Flora des Seegrundes Gesagte und „Bodensee-Forschungen“ VII, S. 12.

2) Vergl. Zacharias in: Forschungs-Berichte aus der biologischen Station zu Plön, II 1894, III 1895 und IV 1896.

festgestellt ist, für den Bodensee nicht Geltung hat. Was in dieser Hinsicht von uns bisher bemerkt worden ist, soll hier Erwähnung finden, um durch spätere Untersuchungen vervollständigt und berichtigt zu werden.

In allen Monaten, in denen überhaupt Planktonfänge gemacht wurden, fanden sich in denselben Cyclotella comta, Synedra delicatissima und Asterionella gracillima; Fragilaria crotonensis fehlte in zwei an verschiedenen Stellen des Sees im Juni (28./6. und 30./6. 95) gemachten Zügen, und war auch in einer am 19. Juli 95 gesammelten Probe nur in äusserst geringer Menge vorhanden; Fragilaria virescens wurde nur im Januar (27./1. 93), April (11. und 12./4. 92), September (10. und 12./9. 92) und November (11./11. 92) aufgefunden; Synedra Ulna im Februar (16./2. 92), April (11./4. 92), Mai (29./5. 92), September (6., 10., 15./9. 92) und Oktober (13. und 29./10. 92); Stephanodiscus Astraea nur im April (12./4. 92) und Mai (29./5. 92); Cyclotella bodanica nur im Juli (19./7. 95), September (6. und 12./9. 92, 20. und 27./9. 94), Oktober (13. und 29./10. 92) und November (11./11. 92); Cyclotella stelligera nur im Mai (29./5. 92) und September (6./9. 92); Botryococcus Braunii wurde im April, Juni, Juli, September und Oktober, in allen fünf Monaten reichlich gefunden; Eudorina elegans nur im Juli, September und October.

Schwimmfähigkeit der limnetischen Algen.

Die Existenz planktonischer Organismen ist von ihrer Schwimmfähigkeit abhängig, welche entweder eine active, durch Eigenbewegung vermittelte, oder eine passive sein kann; die letztere bezeichnet man vielleicht richtiger als Schwebfähigkeit. Auch die limnetischen Algen sind durch Schwimm-, bezw. Schwebfähigkeit in den Stand gesetzt, sich als Plankton im Wasser dauernd zu halten: bei einer Anzahl von ihnen, nämlich den Ceratium-Arten, Dinobryon Sertularia und Eudorina elegans, ist eine aktive, durch Geisseln vermittelte Ortsbewegung vorhanden; alle übrigen werden lediglich passiv von den Strömungen des Wassers mitgeführt. Diese Algen müssen, um schwebfähig zu sein, ein dasjenige des Wassers nur wenig übertreffendes oder noch geringeres spezifisches Gewicht, oder eine sehr flache Gestalt, oder auch diese beiden Eigenschaften mit einander vereinigt besitzen. Man kann nun an frischen limnetischen Fängen immer bemerken, dass in dem Wasser des ruhig stehenden Gefässes sich die Familien von Botryococcus Braunii an der Oberfläche ansammeln, während die Bacillarien langsam zu Boden sinken; nur die ersteren haben also ein geringeres spezifisches Gewicht als das Wasser.

Botryococcus Braunii Kützing ist in einer eigentümlichen Weise dazu eingerichtet, an der Oberfläche des Wassers zu schwimmen. Die Familien dieser Alge, deren Entwickelungsgeschichte noch nicht vollständig bekannt ist, haben die Gestalt unregelmässiger, mit einer grossen Öffnung versehener Hohlkugeln von 50—60 μ Durchmesser, welche oft in beträchtlicher Anzahl zu lappigen oder traubigen Massen vereint an einander hängen, und dann nicht selten einen Durchmesser von 0,5—1 mm erreichen, also bequem mit unbewaffnetem Auge wahrgenommen werden können (Tafel I, Fig. 10).

Sie zeigen eine lebhaft grüne Farbe; nur in einer am 13./10. 92 gesammelten Probe waren sie hellbraun. Die hohlkugeligen Familien bestehen aus einer farblosen, zähen Grundmasse, welche an ihrer nach aussen gerichteten Oberfläche wabenartige, dicht neben einander stehende, oval-keilige Vertiefungen trägt, in welchen die einzelnen Zellen, deren Gestalt ganz diesen Vertiefungen entspricht, derart sitzen, dass sie mit ihrer abgerundeten und etwas verjüngten Basis den Grund der Vertiefung einnehmen, während ihr oberes, ebenfalls abgerundetes, aber dickeres Ende halbkugelig oder kalottenförmig aus der oberen Öffnung der Vertiefung hervorsieht (Tafel I, Fig. 11 und 12). Diese Zellen stecken so lose in den Waben der Grundmasse, dass man sie beim Zerquetschen einer Familie unter dem Deckglase leicht herausdrücken kann. Die einzelnen Zellen (Tafel I, Fig. 13) sind von einer eiförmig-keiligen Gestalt, 8—12,5 μ lang, am vorderen Ende 3,5—7 μ dick, an beiden Enden abgerundet, und von einer sehr zarten Membran umgeben, welche oft an dem aus der Grundmasse hervorragenden Ende etwas dicker ist. Diese Membran scheint sich leicht in Schleim aufzulösen, da sie nicht selten an den aus der Grundmasse herausgedrückten Zellen nicht mehr unterscheidbar und auch oft an den kuppelförmig vorragenden Zell-Enden nicht mehr zu sehen ist; wohl aber ist häufig die ganze Zell-Familie an ihrer Aussenfläche mit einer dünnen Schleimschicht überzogen, in welcher sich in der Regel radial angeordnete Bakterien einnisten. Eine gemeinsame, die ganze Familie umgebende Haut ist dagegen nicht vorhanden.[1]) Jede Zelle enthält ein Chromatophor von chlorophyllgrüner (selten von olivenbräunlicher oder hellbrauner) Farbe und plattenförmiger Gestalt, welches in der mittleren Partie der Zelle mantelartig so gelagert ist, dass die Zell-Enden farblos erscheinen. Im Zell-Inhalt sind ferner ein Zell-Kern, einige kleine Vacuolen, sowie kleine Öltröpfchen zu unterscheiden. Die Vermehrung der Zellen erfolgt durch Längsteilung, wobei wahrscheinlich die anfangs zarte Scheidewand, indem sie sich verdickt, zugleich allmählich die Beschaffenheit der Grundmasse annimmt; Bildung von Schwärmzellen wurden bisher nicht beobachtet.

Die Grundmasse zeigt nach der Innenseite der Hohlkugeln keine ebene Begrenzung, sondern weicht in zähe, unregelmässige Stränge auseinander, welche grosse Lücken zwischen sich lassen. Durch ähnliche, längere Stränge sind auch die einzelnen Teile der grossen, gelappten Familien mit einander verbunden. Diese Grundmasse ist nun sehr reich an einem fetten Öle; es sind nicht nur ihre inneren Lücken mit grossen Tropfen einer farblosen, stark lichtbrechenden Flüssigkeit angefüllt, welche beim Zusammendrücken der Familien reichlich hervorquillt und durch Annahme einer braunschwarzen Färbung bei Behandlung mit Osmiumsäure sich als Öl zu erkennen gibt, sondern auch die ganze Grundmasse färbt sich bei Anwendung von Osmiumsäure schwärzlich, so dass sie gleichfalls von Öl durchtränkt sein muss. Bei Zusatz von Jod färbt sich die Grundmasse gelb, bei Jod und Schwefelsäure gelb bis braun: demnach dürfte sie aus einem Cellulose-Schleim bestehen. — Ein solcher Vorgang der Abscheidung von Öl durch lebende Zellen in ihre Umgebung ist meines Wissens bei niederen

---

1) Dies gibt noch De Toni, Sylloge Algarum, I. p. 674 an: „Thallus . . . membrana matricali (angusta) tenui circumvelatus".

Pflanzen sonst nicht beobachtet worden, und findet eine Analogie etwa in der Ausscheidung harz- und ölartiger Substanzen, wie sie an den Köpfchen-Haaren höherer Pflanzen nicht selten vorkommt. Zunächst dürfte das von Botryococcus Braunii ausgeschiedene Öl die Rolle eines Reserve-Stoffes spielen, der unter ungünstigen Ernährungs-Bedingungen von den Pflänzchen selbst wahrscheinlich wieder aufgebraucht wird; wenigstens waren aus dem Bodensee stammende Botryococcus-Familien, die in einem im Zimmer aufgestellten Glasgefäss sich anfänglich auch an der Oberfläche des Wassers angesammelt hatten, nach drei Wochen so arm an Öl geworden, dass sie auf den Boden des Cultur-Gefässes herabsanken. Zweifellos aber wird, was uns hier vorzugsweise interessiert, das geringe spezifische Gewicht der Botryococcen, welches das Aufsteigen derselben im Wasser zur Folge hat, lediglich durch den reichlichen Ölgehalt der Familien verursacht. [1]) Von einer Phototaxie, wie sie Lemmermann an Botryococcus Braunii beobachtet haben will,[2]) habe ich nichts bemerkt, wüsste auch nicht, wie sie bei dem völligen Mangel der Botryococcus-Familien an activer Bewegung zum Ausdrucke kommen sollte.

Über die Schwimmfähigkeit der pelagischen und limnetischen Bacillarien haben sich neuerdings Schütt,[3]) Zacharias[4]) und Klebahn[5]) ausführlich ausgesprochen, und gezeigt, dass dieselbe einerseits auf der Verringerung des spezifischen Gewichtes der Zellen durch den zarten Bau der Wandung und durch Ausbildung von Öltropfen im Zell-Inhalte, andererseits auf einer derartigen Vergrösserung der Oberfläche der Zellen oder Zell-Familien beruht, dass diese beim Abwärts-Sinken eine verhältnismässig sehr grosse Wassermenge verdrängen müssen, und deshalb von den Strömungen leicht erfasst und mit fortgerissen werden können.

Die Anwesenheit von Öltropfen im Zell-Inhalte konnte ich bei allen eulimnetischen Bacillarien feststellen. Sie sind bei Fragilaria crotonensis meistens regelmässig angeordnet, die meisten und grössten liegen in dem mittleren, etwas angeschwollenen Teil der Zelle, gewöhnlich je zwei beiderseits von dem im Centrum befindlichen Zell-Kern, ferner einige kleinere in dem dünneren Teile jeder Zell-Hälfte, einer in jedem Zell-Ende. Auch bei Asterionella gracillima und Synedra delicatissima sind die Öltröpfchen klein; bei letzterer liegen sie im mittleren Teil der Zelle. Grössere, und goldgelb gefärbte Öltropfen sind in den Zellen der Cyclotella-Arten enthalten; deren Zellwände sind robuster gebaut und stärker verkieselt, deshalb wird eine grössere Menge von Öl erforderlich sein, um das spezifische Gewicht der Zellen demjenigen des Wassers zu nähern. Bei dem ungemein zarten Bau der dünnen Zell-Wandungen von Fragilaria crotonensis, Asterionella gracillima und Synedra

---

1) Dass in der Durchtränkung der „auffällig dicken, die Zellen umgebenden Membranen" mit Fett die Ursache des Steig-Vermögens von Botryococcus Braunii liegt, vermutet auch Klebahn. Vergl. Flora, Bd. 80, 1895, S. 278 f.

2) E. Lemmermann, Algologische Beiträge. — Abhandlungen des naturwissenschaftlichen Vereines zu Bremen. Bd. XII, S. 148.

3) F. Schütt, Pflanzenleben der Hochsee, 1893, S. 11—22.

4) O. Zacharias in „Forschungs-Berichte aus der biolog. Station zu Plön", I, S. 37 ff.

5) H. Klebahn ebendaselbst III, S. 14.

delicatissima wird schon eine geringe Ansammlung von Öltropfen genügen, um denselben Erfolg zu erreichen.

Synedra delicatissima, Synedra Ulna und nicht selten auch die Cyclotellen, besonders C. bodanica, leben vereinzelt, es muss also jede einzelne Zelle eine genügende Schweb-Fähigkeit besitzen, um den Strömungen des Wassers folgen zu können, und sowohl die nadelförmige Gestalt der Synedren, wie die scheibenförmige der Cyclotellen scheint hierzu geeignet zu sein. Die Fragilarien und Asterionellen vergrössern ihre Schweb-Fähigkeit durch die Vereinigung zahlreicher Zellen zu Familien, welche bei Asterionella sternförmige (Tafel I, Fig. 3), bei Fragilaria bandförmige Gestalt haben. Bei Fragilaria virescens finden sich sehr zahlreiche, bei F. crotonensis (Tafel I, Fig. 1) bis über 50 Zellen zu einer solchen Familie verbunden.

Besonders eigentümlich und bisher noch nicht beschrieben sind die familienweisen Gruppierungen, welche die Zellen von Cyclotella comta var. radiosa sehr regelmässig zeigen, und welche ohne Zweifel als eine spezielle Anpassung an die planktonische Lebensweise dieser Form aufzufassen sind. Cyclotella comta var. radiosa kommt nämlich weitaus am häufigsten in Form rundlicher, tafelförmiger Gallert-Familien vor, an deren Peripherie die einzelnen Zellen in ziemlich regelmässigen seitlichen Abständen und mit einander zugekehrten Schalenseiten, also auf die Gürtelbänder gestellt, angeordnet sind (Tafel I, Fig. 7). Diese Familien enthalten in der Regel 16—32 (fast immer eine gerade Anzahl) Zellen und haben sehr häufig einen Durchmesser von ca. 140 μ. Bei kleineren Familien, z. B. solchen die aus 16 Zellen bestehen, beträgt der Durchmesser auch nur ca. 100 μ, grössere behalten noch ihre regelmässige, rundliche und flache Gestalt, bis sie einen Durchmesser von ca. 200 μ erreicht haben; bei noch weiterem, mit fortgesetzter Zellteilung verbundenem Wachstum wird der Rand der Familien etwas wellig und kraus, und die Verbände scheinen dann in einige Teilstücke aus einander zu fallen. Die Gallert-Scheibe, welche die peripherisch gelagerten Cyclotellen mit einander vereinigt, zeigt eine zartfädige Structur derart, dass die Fäden vom Mittelpunkt der Scheibe nach den einzelnen Zellen in radialer Richtung gehen, und ausserdem in tangentialer Richtung gerade oder bogig verlaufende Fäden die Schalenseiten der benachbarten Zellen mit einander verbinden. Diese Gallert-Scheiben, deren spezifisches Gewicht wohl von dem des Wassers nicht sehr verschieden sein dürfte, erhöhen auch wegen ihrer grossen Oberfläche die Schweb-Fähigkeit der Cyclotella-Familien bedeutend. Ihrer Beschaffenheit nach steht die von den Cyclotella-Zellen ausgeschiedene Gallerte derjenigen, welche die Fäden der Zygnemeen einhüllt, ziemlich nahe, unterscheidet sich von derselben aber durch grössere Resistenz, namentlich gegen die Einwirkung von Säuren, und nähert sich dadurch etwas derjenigen Gallerte, aus welcher die Stiele von Gomphonema bestehen.[1]) Mit der Gallerte der Zygnemeen-Scheiden stimmt die der Cyclotellen-Familien darin überein, dass sie Methylviolett und Fuchsin lebhaft, dagegen Eosin nicht aufnimmt, in Ammoniak, Kalilauge und Essigsäure unverändert bleibt, und

1) Vergl. G. Klebs, Über die Organisation der Gallerte bei einigen Algen und Flagellaten. Untersuchungen aus dem botan. Institut in Tübingen. Bd. II, S. 355 ff. und S. 388 f.



sich sowohl in Schwefelsäure, wie in Salpetersäure unter vorhergehendem Aufquellen auflöst; in ersterer geschieht dies schnell, in letzterer ziemlich langsam. Dagegen löst sich die Cyclotellen-Gallerte nicht in Salzsäure und in Chlorzinkjod, was bei der Zygnemeen-Gallerte der Fall ist; die Gallert-Stiele von Gomphonema sind unlöslich und unquellbar in Chlorzinkjod und lösen sich sehr langsam in concentrierter Schwefelsäure.

In einigen seltenen Fällen wurden auch fadenförmige Gallert-Familien von Cyclotella comta var. radiosa beobachtet, wobei die Zellen in einer structurlosen Gallerte derartig eingebettet lagen, dass sie eine einfache, durch Zwischenräume zwischen je zwei Zellen unterbrochene Reihe bildeten, mit zur Faden-Axe senkrecht stehenden Schalen-Seiten einander zugekehrt und auch seitlich von der gemeinsamen Gallerte überzogen waren.

Dass die Gattung Cyclotella im allgemeinen zur Ausscheidung von Gallerte und darauf beruhender Bildung von Familien geneigt ist, erwähnt bereits Kützing[1]) und nach ihm Rabenhorst[2]); etwas näher äussert sich Brun darüber, indem er von C. operculata Agardh sagt[3]): „Cette espèce et la suivante (C. Kützingiana, wozu Brun auch C. Meneghiniana rechnet) forment des agglomerats gélatineux gris ou jaunâtres, adhérents d'abord aux divers corps dans l'intérieur de l'eau, puis venant ensuite flotter à la surface". Jedoch ist die Verwendung ausgeschiedener Gallerte zur Erreichung einer erhöhten Schwebfähigkeit bis jetzt weder bei Cyclotella, noch bei irgend welchen anderen planktonischen Bacillarien beobachtet werden, ein Umstand, welchen Strodtmann[4]) als auffallend besonders hervorhebt. Er findet eine Parallele mit der Hochsee[5]) darin, dass die in Gallerte eingebetteten Bacillarien im Süsswasser-Plankton nicht vertreten sind. „Diese Erscheinung ist sonderbar genug, da die Gallerte doch sonst vielfach bei Plankton-Organismen benutzt wird, um ihr Volumen zu vergrössern und das spezifische Gewicht zu verringern."

Von den pelagischen Cyclotellen des Bodensees ist schliesslich noch eine kleine Form von C. comta, welche als var. melosiroides n. var. bezeichnet werden mag, dadurch bemerkenswert, dass sie regelmässig in kettenförmigen Familien auftritt, deren Zellen wie bei der Gattung Melosira Agardh aneinandergereiht sind. Diese Ketten werden aus wenigen bis über 60 Zellen gebildet, und zeigen jedenfalls gegenüber den einzelnen Zellen eine erhöhte Schwebfähigkeit. Eine gleiche Anordnung der Zellen ist bei C. Kützingiana Thwaites bereits von J. Brun[6]) beobachtet und abgebildet worden, jedoch hält derselbe diese Ketten für eine Jugendform der erwähnten Art.

Die Plankton-Algen als Urnahrung.

Hinsichtlich der limnetischen Flora ist endlich noch auf einen in der Meeres- und Seenforschung der neuesten Zeit vielfach erörterten und oft vorzugs-

1) T. F. Kützing, Species Algarum, p. 18.
2) L. Rabenhorst, Flora Europaea Algarum etc. I, p. 32.
3) J. Brun, Diatomées des Alpes etc., p. 133.
4) Strodtmann, in Forschungs-Berichte aus der biologischen Station zu Plön, Teil III, S. 162.
5) Vergl. Schütt, Pflanzen-Leben der Hochsee, S. 8.
6) a. a. O. p. 3, Tafel I, Fig. 13.

weise berücksichtigten Punkt einzugehen, welcher namentlich wegen seiner praktischen Bedeutung durchaus die Beachtung verdient, welche ihm jetzt geschenkt wird. In der gesamten Ökonomie nämlich aller im See lebenden Organismen (des Limnobios nach Häckel'scher Ausdrucksweise) spielen die selbständig assimilierenden, also organische Nahrung erzeugenden, trophogenen [1]) Organismen als sogenannte Urnahrung eine besondere wichtige Rolle, weil sie für die limnetisch lebenden Tiere fast die einzigen Nahrungs-Lieferanten sind. Auch den im Bodensee lebenden limnetischen Algen und den wegen ihrer primären Assimilation mit ihnen in dieselbe Gruppe gehörigen Flagellaten kommt diese Bedeutung zu; ganz besonders sind die kleinen Kruster des Planktons auf sie als Nahrungs-Quelle angewiesen. Dass Botryococcus Braunii, Dinobryon und die Ceratien kleinen Tieren des Planktons als Nahrung dienen, ist mit Sicherheit anzunehmen, aber nicht leicht direkt nachzuweisen, weil die zarten Zell-Leiber dieser Organismen innerhalb der Verdauungs-Wege der Tiere sehr schnell unkenntlich werden. Unter den Bacillarien sind es besonders die Cyclotella-Arten, welche teils wegen ihrer rundlichen, von den Tieren leicht aufnehmbaren Gestalt, teils wegen der relativen Häufigkeit ihres Vorkommens die wichtigste Rolle als Urnahrung spielen. In mehreren Fällen wurde gelegentlich die direkte Beobachtung gemacht, dass die Verdauungs-Wege limnetischer Copepoden (Diaptomus) und Cladoceren (Bythotrephes und Bosmina) mit Cyclotella-Schalen förmlich vollgestopft waren, und selbst Leptodora hyalina in ihrem Darmkanal neben Chitin-Häuten von Daphniden eine grosse Menge ganz leerer Cyclotellen, ja sogar einige an ihrer Structur noch erkennbare, und wohl unverdauliche Gallert-Scheiben von C. comta var. radiosa aufwies.

Zu einer eingehenderen Würdigung des pflanzlichen Bodensee-Planktons in seiner Rolle als Urnahrung fehlen die thatsächlichen Unterlagen, so lange nicht quantitative Untersuchungen über dasselbe angestellt werden können.

II. Das pflanzliche Benthos (die Boden-Flora).

a) Profundales Benthos (Tiefen-Flora).

Wenn wir, wie früher auseinandergesetzt worden ist, unter Grund-Flora diejenige Vegetation verstehen, welche von einer Tiefe von 30 m abwärts das Pflanzen-Leben auf dem Grunde des Bodensees repräsentiert, so ist das letztere sowohl hinsichtlich der Menge der vorkommenden Arten, als auch bezüglich der Quantität pflanzlicher Substanz als ein äusserst spärliches zu bezeichnen. Das ist ja auch bei den in diesen Tiefen herrschenden, für das Gedeihen von Pflanzen ungünstigen Bedingungen nicht anders zu erwarten.

Aus grösseren Tiefen standen uns nur wenige (drei) frische Boden-Proben zur Untersuchung zur Verfügung, sie gestatten aber doch, das obige Urteil abzugeben. In den grössten Tiefen ist der hellgraue, thonige Schlamm, welcher den Seeboden überzieht, fast ganz vegetationslos; nur die Bacillarie Cyma-

1) Vergl. A. Seligo, Über einige Flagellaten des Süsswasser-Planktons, 1893, S. 3.



topleura Solea Brébisson fand sich lebend, obwohl sehr vereinzelt, in allen Präparaten, welche von dem Boden-Schlamm aus einer Tiefe von 240 m aus der Seemitte, und von 160 m aus der Gegend von Langenargen heraufgeholt worden war. Dass auch in diesen Tiefen sich leere Schalen abgestorbener Bacillarien, wenn schon in sehr geringer Menge vorfanden, bedarf kaum besonderer Erwähnung; nur sei als bemerkonswert angeführt, dass sich unter diesen Frustulia rhomboides var. saxonica De Toni, die sonst überhaupt im See nicht vorkommt, und Ceratoneis Arcus Kützing, die nur noch vereinzelt vor der Mündung Bregenzer Ache beobachtet wurde, befanden: offenbar dem See fremde, nur durch seine Zuflüsse hereingespülte Formen.

Eine in der Nähe von Langenargen aus einer Tiefe von 75 m mit dem Schlepp-Netz gesammelte Probe eines mehr sandigen Schlammes enthielt reichlichere Mengen niederer Pflanzen. Als eigentliche Tiefen-Bewohner unter ihnen wird man nur die folgenden drei farblosen Schizophyten ansprechen können: Beggiatoa arachnoidea Rabenhorst, B. alba Trevisan und eine dünne farblose Oscillatoria-Art, welche den Namen O. profunda nov. sp. erhalten möge. Diese Oscillatoria hat etwas wellig gebogene, 2 μ dicke Fäden, welche sich aus 1—2 mal so langen, an den Querwänden nicht eingeschnürten Zellen mit ganz hell bläulichem, fast farblosem Inhalt zusammensetzen, und am Ende nicht gebogen und halbkugelig abgerundet sind. Die übrigen Algen, welche sich lebend in dieser Grundprobe fanden, sind Scenedesmus quadricauda Brébisson, ein Exemplar von Pediastrum Boryanum Meneghini mit teilweise abgestorbenen Zellen, und eine nicht unansehnliche Anzahl von Bacillarien mit unversehrten, braun gefärbten Chromatophoren. Die Bacillarien waren zwar vereinzelt im Schlamme, aber doch in einer solchen Menge, dass sich in jedem mikroskopischen Präparat, welches von dem Schlamme angefertigt wurde, einige Exemplare antreffen liessen. Es sind: Amphora ovalis Kützing, Cymbella microcephala Grunow, Stauroneis Smithii Grunow, Navicula maior Kützing, N. gracilis Kützing, N. cryptocephala Kützing, N. elliptica Kützing, Pleurosigma Spenceri Smith, Achnanthidium flexellum Brébisson, Fragilaria virescens Ralfs, Synedra Ulna Ehrenberg, S. delicatissima Smith, Nitzschia Palea Smith, N. angustata Grunow, Suriraya biseriata Brébisson, S. ovalis Brébisson, S. ovata Kützing, Cymatopleura Solea Brébisson, C. elliptica Brébisson, Cyclotella comta Grunow, Melosira varians Agardh; — eine Gesellschaft, die sich in ihrem Ursprung im allgemeinen nicht von der limnetischen, sondern von der Ufer-Flora herleitet, jedoch mit der Einschränkung, dass in ihr die typisch auf einem Substrat festsitzenden Arten nicht vertreten sind; das Fehlen der so häufigen Plankton-Formen Asterionella formosa Hassall und Fragilaria crotonensis Kitton ist bemerkenswert.

An ihrer oberen Grenze geht die Grund-Flora allmählich in diejenige des Ufers über, und wird dem entsprechend an Formen und Individuen reicher. So enthielten z. B. zwei bei Arbon in einer Tiefe von 35 m, und 450 m vom Lande entfernt aufgenommene Boden-Proben folgende aus 61 Arten bestehende Bacillarien-Gesellschaft: Amphora ovalis, Cymbella Ehrenbergii, C. microcephala, C. lanceolata, C. anglica, C. parva, Encyonema caespitosum, E. gracile,

E. Lunula, Schizonema vulgare, Stauroneis anceps, Navicula affinis, N. amphigomphus, N. cuspidata, N. cryptocephala, N. elliptica, N. firma, N. Gastrum, N. limosa, N. maior, N. Meniscus, N. radiosa, Pleurosigma attenuatum, P. Spenceri, Gomphonema dichotomum, G. intricatum, G. Vibrio, G. parvulum, Achnanthes microcephala, A. minutissima, Rhoiconeis trinodis, Achnanthidium flexellum, Cocconeis Placentula, Eunotia Arcus, Epithemia Argus, E. Zebra, E. turgida, Synedra Ulna, S. splendens, S. Acus, S. delicatissima, S. radians, Fragilaria virescens, F. parasitica, Denticula tenuis, Diatoma gracillimum, Tabellaria fenestrata, T. flocculosa, Nitzschia Denticula, N. Palea, N. angustata, N. sigmoidea, N. linearis, Amphipleura pellucida, Cymatopleura Solea, C. elliptica, Suriraya ovata, S. angusta, Campylodiscus noricus, Cyclotella operculata, C. comta. Von den bei 75 m Tiefe aufgefundenen 21 Arten sind 16 (die gesperrt gedruckten) auch in dieser Gesellschaft wieder vorhanden.

b) Litorales Benthos (Ufer-Flora).

α) Algen.

Die im Wasser befindlichen Teile aller höheren Pflanzen der Ufer-Flora, ihre Stengel, Wurzeln und Blätter, dienen einer reichen Algen-Vegetation als Unterlage, welche sich auf allen genügend fest liegenden leblosen Gegenständen, wie Steinen und Felsen, Pfählen, Ästen u. s. w. ansiedelt, und im Laufe der Zeit immer dicker werdende Überzüge von bräunlicher oder grüner Farbe bildet. Die braunen oder graubraunen Überzüge pflegen der Hauptsache nach aus Bacillarien zu bestehen, unter denen die mit Stielen oder Gallert-Scheiden festsitzenden Arten überwiegen; hier und da fallen auch an Felsen und Stein-Mauern in der „Spritz-Zone" die bis centimeterlangen schwarzbraunen Rasen von Tolypothrix penicillata Thuret ins Auge. Unter den grünen festsitzenden Algen-Massen sind besonders diejenigen auffallend, welche von Spirogyra adnata Kützing gebildet werden. Diese Alge, welche eine Spezialität des Bodensees zu sein scheint, umsäumt, dichte, dunkelgrüne Massen von schleimigen Fäden bildend, namentlich in den Häfen, und sonst in der Nähe von Ortschaften, wo das Wasser verunreinigt ist, vom August bis in den Spätherbst hinein das Ufer mit einem grünen Kranze, indem sie auf Steinen, Holzwerk und Pflanzen festsitzt.

Die Stengel von Phragmites communis und Scirpus lacuster sind, soweit sie im Wasser stehen, mit einer vorzugsweise aus Bacillarien zusammengesetzten Algen-Kruste überzogen, deren Haupt-Bestandteil die in Gallert-Scheiden eingebetteten Encyonema-Arten (namentlich E. caespitosum Kützing und E. ventricosum Kützing, seltener auch E. prostratum Ralfs und E. gracile Rabenhorst), und die auf Gallert-Stielen festsitzenden Cymbellen (am häufigsten C. parva Ehrenberg, ferner C. cymbiformis Brébisson, C. Cistula Kirchner, C. affinis Kützing, C. helvetica Kützing, C. gastroides Kützing, C. lanceolata Kirchner, seltener C. gracilis Kützing, C. delicatula Kützing, C. naviculiformis Auerswald, C. subaequalis Grunow, C. amphicephala Naegeli, C. microcephala Grunow, C. hercynica

A. Schmidt und C. Balatonis A. Schmidt) und Gomphonemen (besonders G. intricatum Kützing, ausserdem G. subclavatum Grunow, G. olivaceum Kützing, G. Vibrio Ehrenberg, G. dichotomum Kützing, C. angustatum Kützing, G. acuminatum Ehrenberg), sowie die ebenfalls aufsitzenden Synedra radians Kützing und Diatoma vulgare Bory ausmachen. Zwischen diesen Arten finden sich sehr häufig die im ganzen Bodensee gemeinen Bacillarien Synedra Ulna Ehrenberg, Achnanthidium flexellum Brébisson, Navicula cryptocephala Kützing, N. radiosa Kützing, Amphora ovalis Kützing, Cocconeis Placentula Ehrenberg, Denticula tenuis Kützing. Etwas weniger allgemein verbreitet beteiligen sich an der Bildung dieser Bacillarien-Krusten noch folgende aufgewachsene Arten: Achnanthes microcephala Kützing, A. minutissima Kützing und A. exilis Kützing, Cocconeis Pediculus Ehrenberg, Diatoma tenue Agardh, verschiedene Epithemien und Colletonema lacustre Kützing, und von frei lebenden zahlreiche im Bodensee überhaupt verbreitete Arten von Navicula, Nitzschia, Eunotia, Fragilaria und Cyclotella, weiter Amphipleura pellucida Kützing, Cymatopleura Solea W. Smith, Diatoma gracillimum Naegeli, Melosira varians Agardh, Meridion circulare Agardh, Pleurosigma attenuatum W. Smith, Stauroneis anceps Ehrenberg, St. platystoma Kützing, St. dilatata Ehrenberg, Suriraya ovata Kützing, S. ovalis Brébisson, S. angusta Kützing, Synedra splendens Kützing, S. Acus Grunow, S. Vaucheriae Kützing; auch einige aus dem Plankton ans Ufer verschlagene Arten, wie Cyclotella comta Kützing, Asterionella gracillima Hantzsch und Synedra delicatissima W. Smith, hängen zuweilen zwischen den übrigen Bacillarien.

Neben diesen treten die Algen aus andern Abteilungen an Artenzahl und Masse sehr zurück; in der Regel sitzen an den Rohr- und Binsen-Stengeln einige Oedogonien und Bolbochaeten, sowie Coleochaete scutata De Bary und Herposteiron confervicolum Naegeli fest, während Scenedesmus quadricauda Brébisson, seltener vereinzelte Cosmarien, Merismopedium glaucum Naegeli und M. elegans A. Braun zwischen den Bacillarien sich halten.

Von einer ähnlichen Zusammensetzung sind die Algen-Gesellschaften, welche in schmutzig-braunen, flockigen Massen die Stengel und Blätter der im Wasser wachsenden Juncus-Arten und Gräser besetzt halten. Auch hier überwiegen die festsitzenden Encyonema caespitosum Kützing, E. ventricosum Kützing, E. prostratum Ralfs, Cymbella lanceolata Ehrenberg, C. parva Ehrenberg, C. Cistula Kirchner nebst den meisten der vorher angeführten Cymbella-Arten, Diatoma tenue Agardh, D. vulgare Bory, Achnanthes microcephala Kützing, einige Epithemien, zahlreiche Gomphonema-Arten, worunter G. constrictum Ehrenberg, G. intricatum Kützing und G. olivaceum Kützing am häufigsten, Colletonema lacustre Kützing, Synedra radians Kützing; von frei lebenden Arten sind besonders häufig Navicula cryptocephala Kützing, N. radiosa Kützing, Cymatopleura Solea W. Smith, Synedra Ulna Ehrenberg, S. splendens Kützing, Fragilaria virescens Ralfs und Denticula tenuis Kützing; hierzu kommen

noch Achnanthidium flexellum Brébisson, Amphora ovalis Kützing, verschiedene Cyclotella-, Eunotia- und Nitzschia-Arten, Cymatopleura elliptica W. Smith, Denticula frigida Kützing, D. thermalis Kützing, Fragilaria capucina Desmazières, F. intermedia Grunow, Melosira varians Agardh, Meridion circulare Agardh, Pleurosigma Spenceri W. Smith, Stauroneis anceps Ehrenberg, Suriraya biseriata Brébisson, S. angusta Kützing und nur wenige Navicula-Arten. Die grünen Algen sind auch hier wenig zahlreich: zwischen vereinzelten Oedogonien, Bolbochaeten und Spirogyren ist Scenedesmus quadricauda Brébisson häufig, ferner Binuclearia tatrana Rostafinski, Coleochaete orbicularis Pringsheim, Chaetophora elegans Agardh, Cosmarium granatum Brébisson und Polyedrium tetragonum Naegeli vereinzelt.

Die Blätter und Stengel der im See wachsenden Potamogeton-Arten, von Myriophyllum spicatum und Polygonum amphibium sind sehr häufig mit einer braunen oder grauen, abbröckelnden Kruste bedeckt, welche aus kohlensaurem Kalk und aus auf und zwischen demselben angesiedelten Algen besteht. Auch hier überwiegen wieder weitaus die Bacillarien. Myriophyllum wird bevorzugt von Cocconeis Placentula Ehrenberg, Achnanthidium flexellum Brébisson, Achnanthes microcephala Kützing, Cymbella cymbiformis Ehrenberg, Gomphonema constrictum Ehrenberg, Synedra Ulna Ehrenberg, S. oxyrrhynchus Kützing, Navicula cryptocephala Kützing, N. radiosa Kützing, Melosira varians Agardh, Cymatopleura Solea W. Smith; auf den Blättern von Polygonum und Potamogeton findet man vorzugsweise Fragilaria virescens Ralfs, Cymatopleura Solea W. Smith, Navicula cryptocephala Kützing, Nitzschia linearis W. Smith, Gomphonema constrictum Ehrenberg und Cyclotella comta Kützing. In der bunten Gesellschaft von Bacillarien, welche sich sonst noch auf diesen Pflanzen vorfindet, scheinen Epithemia gibba Kützing, E. Westermanni Kützing, Mastogloia lacustris Grunow, Meridion circulare Agardh, Pleurosigma attenuatum W. Smith, Nitzschia sigmoidea W. Smith, Tabellaria fenestrata Kützing und T. flocculosa Kützing dem Myriophyllum eigentümlich zu sein, während umgekehrt Synedra splendens Kützing, S. radians Kützing, Cymbella naviculiformis Auerswald, C. gastroides Kützing, C. gracilis Kützing und Cymatopleura elliptica W. Smith nur auf Potamogeton und Polygonum gefunden wurden. Die übrigen auf den Blättern und Stengeln der erwähnten Pflanzen lebenden Algen sind meist fädige Chlorophyceen (Oedogonium, Bolbochaete, Cladophora glomerata Kützing, Herposteiron confervicolum Naegeli, H. polychaete Hansgirg, Binuclearia tatrana Rostafinski, Spirogyra- und Zygnema-Arten), zwischen denen sich nicht selten die Cönobien von Scenedesmus quadricauda Brébisson, S. bijugatus Kützing und Pediastrum Boryanum Meneghini, sowie einzelne Desmidieen und Merismopedium glaucum Naegeli und M. punctatum Meyen halten.

Auch die untergetauchten Bestände von Chara pflegen dicht mit Algen besetzt zu sein, unter denen am häufigsten die Bacillariaceen Synedra Ulna

Ehrenberg, Navicula radiosa Kützing, Denticula tenuis Kützing, Cocconeis Placentula Ehrenberg, Fragilaria virescens Ralfs, Gomphonema intricatum Kützing, G. Vibrio Ehrenberg und Tabellaria flocculosa Kützing sind; an sie schliessen sich an: Tabellaria fenestrata Kützing, Stauroneis anceps Ehrenberg, Nitzschia linearis W. Smith, Epithemia gibba Kützing, E. Argus Kützing, Eunotia Arcus Ehrenberg, E. pectinalis Rabenhorst, Encyonema caespitosum Kützing, Diatoma vulgare Bory, verschiedene Cymbellen, Cymatopleura elliptica W. Smith, Cyclotella comta Kützing, C. bodanica Eulenstein, Achnanthes microcephala Kützing, Achnanthidium flexellum Brébisson. Die übrigen Bacillarien, sowie die dazwischen vorkommenden Algen aus anderen Abteilungen bieten nichts Charakteristisches.

Eine besonders reiche Algen-Vegetation, an welcher auch andere Familien, als die Bacillarien, grösseren Anteil haben, entwickelt sich an alten Hafen- und Ufer-Pfählen, an Holzteilen der Bade-Anstalten und anderem, längere Zeit im Wasser des Sees befindlichem Holzwerk. Solche Gegenstände sind meistens mit dichten Algen-Rasen überkleidet, welche neben den gestielten Cymbellen, Gomphonemen und Achnanthes-Arten, den Gallert-Röhren bildenden Encyonemen und Colletonemen, sowie den gleichfalls angehefteten Cocconeis-, Diatoma-, Epithemia-Arten und Synedra radians Kützing aus den Cyanophyceen Schizothrix fasciculata Gomont, Sch. lacustris A. Braun, Calothrix parietina Thuret, Tolypothrix penicillata Thuret, auch verschiedenen Gloeocapsa-Arten und anderen Chroococcaceen, und den früher schon genannten grünen Faden-Algen gebildet wird. Zwischen diesen finden sich zahlreiche frei lebende Arten, wie Pediastrum, Scenedesmus, Coelastrum, Cosmarium, Merismopedium, Achnanthidium, Amphora, Amphipleura, Cyclotella, Cymatopleura, Denticula, Fragilaria, Melosira, Pleurosigma, Suriraya, Tabellaria, sowie zahlreiche Arten von Navicula, Nitzschia und Synedra, auch manche seltene Formen.

In noch grösserer Ausschliesslichkeit, als auf altem Holzwerk, besetzen festsitzende Algen aus verschiedenen Klassen die vom Wasser benetzten Teile der steinernen Quai-, Hafen- und Ufer-Mauern der Spritz-Zone. Dem starken Wellen-Schlage an solchen Lokalitäten halten namentlich Tolypothrix penicillata Thuret, Calothrix parietina Thuret, Spirogyra adnata Kützing und die Zellketten von Diatoma tenue Agardh und D. vulgare Bory Stand. An ruhigeren Stellen finden sich Oedogonium- und Bolbochaete-Arten, Cladophora glomerata Kützing, Ulothrix zonata Kützing, Binuclearia tatrana Rostafinski, Spirogyra adnata Kützing; Rivularia minutula Bornet und Flahault; die Achnanthes-, Cymbella-, Gomphonema-, Colletonema- und Encyonema-Arten des Sees in reicher Artenzahl; von nicht festsitzenden Bacillarien dagegen nicht sehr zahlreiche.

Eine sehr eigentümliche Algen-Vegetation hat sich endlich an zahlreichen Stellen des See-Ufers ausgebildet, wo dasselbe aus abgerollten Steinen von mässiger Grösse besteht, und so flach ist, dass die Steine zeitweise ganz, oder wenigstens an ihrer Oberseite vom Wasser entblösst sind. An solchen Stellen

bemerkt man auf den Steinen einen **krustenartigen Überzug**, der mit Ausnahme der unteren Seite, mit welcher der Stein aufliegt, dessen ganze Oberfläche bald als zusammenhängende Schicht, bald von Gruben oder von gangartigen Furchen unterbrochen, umhüllt.

Dieser Überzug bedeckt sowohl unter dem Wasser-Spiegel liegende, wie auch am Ufer befindliche Steine an solchen Stellen, an welchen keine Brandung vorhanden ist. Besonders bei Langenargen ist das See-Ufer häufig und auf grössere Strecken mit derartig inkrustierten Steinen bedeckt; an einer Stelle unterhalb Langenargen (vergl. Tafel IV) betrug die Breite der von ihnen eingenommenen Ufer-Zone (23./9. 94) über dem Wasser-Spiegel 7 m, unter Wasser mindestens eben so viel, und die letzten noch constatierbaren Überzüge befanden sich 30—40 cm unter dem Wasser-Spiegel.

Ähnliche, obwohl weniger ausgedehnte Stellen finden sich noch mehrfach am See-Ufer, so bei Mehrerau, bei Kreuzlingen und zwischen dem Loretto-Wald und Staad bei Konstanz, ferner am Überlinger See unterhalb Litzelstetten, bei Wallhausen und zwischen Nussdorf und Maurach. Die Inkrustation hat eine verschiedene Dicke, von einem schwachen, kaum millimeter-starken Überzug bis zu einer etwa 10 mm dicken Kruste finden sich alle Übergänge; die Kruste hat im feuchten Zustande eine braune oder olivengrüne Farbe, ausgetrocknet sieht sie hell graugelb aus; sie ist von einer mürben Beschaffenheit, lässt sich leicht mit dem Messer schneiden und gewöhnlich in grösseren Brocken von ihrer Unterlage abtrennen. Auffallend ist die starke Aufsaugungs-Fähigkeit der Kruste für Wasser; sie gibt sich häufig an Ort und Stelle dadurch zu erkennen, dass einzelne am Ufer auf einer feuchten Unterlage (nassem Sand) liegende inkrustierte Steine einen vollkommen, auch an der der Luft ausgesetzten Seite, mit Wasser imprägnierten Überzug besitzen, und sich dann durch ihre dunkle Farbe von den trockenen, hellen Inkrustationen ihrer Umgebung abheben. Durch einige Wägungen wurde die Wasseraufsaugungs-Fähigkeit der Krusten genauer festgestellt.

1. Eine dicke Kruste wog im mit
   Wasser gesättigten Zustand 5,8412 g
   im lufttrockenen Zustand . 3,7198 g

   sie fasste also Wasser: 2,1214 g = 57,03 % der trockenen Substanz.

2. Eine dünnere Kruste wog im
   mit Wasser gesättigten Zustand 2,7040 g
   im lufttrockenen Zustand . . 1,6076 g

   sie fasste also Wasser: 1,0964 g = 68,20 % der trockenen Substanz.

Die mikroskopische Untersuchung der Inkrustationen führte zu dem Ergebnis, dass dieselben aus Cyanophyceen-Fäden bestehen, auf und zwischen denen sich reichliche Mengen von kohlensaurem Kalk und andere unorganische Substanzen abgelagert haben. Die Algen, welche die organische Grundlage der Inkrustation bilden und durch ihre Assimilations-Thätigkeit die Veranlassung zum Niederschlage des kohlensauren Kalkes aus dem See-Wasser geben, sind **Schizothrix fasciculata** Gomont (= **Hydrocoleum calcilegum** A. Braun), **Calothrix parietina** Thuret und **Phormidium incrustatum** Gomont. Sie

finden sich in den Überzügen in verschiedenem Mengen-Verhältnis mit einander vermischt vor, doch so, dass häufig die Schizothrix überwiegt. An alten, ausgetrockneten, und vielleicht schon lange Zeit der Luft ausgesetzten Überzügen ist es oft nicht mehr möglich, die Structur jener Algen zu erkennen, sondern man findet nach Auflösung des kohlensauren Kalkes nur noch ein verworrenes Geflecht feiner farbloser Fäden vor, welches aus den leeren und zusammengefallenen Scheiden jener oben genannten Algen besteht.

Professor Dr. P. Behrend in Hohenheim hatte die Freundlichkeit, eine chemische Untersuchung von Inkrustationen vorzunehmen, welche im frischen, noch lebenden Zustande bei Langenargen gesammelt und später getrocknet worden waren. Die beiden Analysen (1 und 2) der verwendeten Substanz von 5,33 g ergaben:

	1	2	Mittel.
Hygroskopische Feuchtigkeit:	1,66 % —	1,70 % —	1,68 %.
Glüh-Verlust (Organische Substanz):	21,46 % —	22,00 % —	21,73 %.
Kohlensaurer Kalk,			
A. aus der gewichtsanalytischen Kalk-Bestimmung:	52,08 % —	52,16 % —	52,12 %.
B. aus der gas-volumetr. Kohlensäure-Bestimmung:	53,90 % —	53,30 % —	53,60 %.

Ausserdem wurden ermittelt: bedeutende Mengen von Kieselsäure und nicht ganz unbeträchtliche Mengen von Eisenoxyd und Thonerde. Auf diese drei Bestandteile verteilt sich das, was von der geglühten, aber den ursprünglichen Kohlensäure-Gehalt besitzenden Substanz in Salzsäure unlöslich ist.

Diese letztere Menge wurde bestimmt zu:

1) 22,72 % — 2)22,88 % — Mittel: 22,80 %.

Die Bestimmung des kohlensauren Kalkes aus der Kohlensäure gibt etwas höhere Zahlen als die gewichtsanalytische Methode, weil offenbar geringe Mengen anderer Carbonate in der Masse vorhanden sind. Es wird sich die Zusammensetzung nach der vorliegenden Untersuchung am besten ausdrücken lassen, wie folgt:

Feuchtigkeit	1,68 %
Kohlensaurer Kalk	52,12 %
Organische Substanz	21,73 %
In Salzsäure unlösliche anorganische Substanz (geglüht) hauptsächlich Kieselsäure, Thonerde, Eisen	22,80 %
Summa	98,33 %

Der zu 100 % fehlende Rest ist in Salzsäure lösliche unorganische Substanz (etwas Eisen, Thonerde, Magnesia (?)-Verbindungen) und Analysen-Verlust.

Sonach besteht die unorganische Substanz der Inkrustation zwar der Hauptsache nach, aber keineswegs ausschliesslich aus kohlensaurem Kalk, welcher, in kohlensäurehaltigem Wasser löslich, ausfällt, wenn durch die Assimilation der das organische Substrat der Inkrustation bildenden Faden-Algen dem Bodensee-Wasser die darin gelöste Kohlensäure entzogen wird; der kohlensaure Kalk

schlägt sich dann auf und zwischen den gallertigen Scheiden der Algen nieder. Da nur bestimmte Algen-Arten die Fähigkeit besitzen, sich mit Inkrustationen von kohlensaurem Kalk zu umhüllem, so liegt die Vermutung nahe, dass diese in irgend einer Weise, wahrscheinlich eben durch den Besitz gallertig-klebriger Scheiden, befähigt sein müssen, den ausfallenden kohlensauren Kalk auf sich festzuhalten.

Die in Salzsäure unlösliche organische Substanz (22,8 $^0/_0$) stellte nach dem Trocknen ein dunkelgraues Pulver dar, welches sich unter dem Mikroskop als zusammengesetzt aus sehr kleinen Splittern verschiedenartigen Gesteines erwies: ohne Zweifel Absatz aus dem Seewasser und mit der den Boden des Sees überziehenden „Seekreide“ in Parallele zu stellen.

Die bedeutende Fähigkeit, Wasser aufzusaugen, welche diese Inkrustationen besitzen, ist auf die lockere Struktur der mit kohlensaurem Kalke durchsetzten Algen-Polster zurückzuführen, welche das capillare Eindringen des Wassers in die vorher mit Luft erfüllten Zwischenräume auf grössere Strecken ermöglicht. Für die den Überzug bildenden Algen liegt in dieser auf der Ansammlung von kohlensaurem Kalk beruhenden Structur insofern ein Nutzen, als sie an solchen Lokalitäten, welche nur zeitweise vom Wasser benetzt werden, sich auch an der Luft noch längere Zeit hindurch im durchfeuchteten und lebensfähigen Zustande erhalten können. Gerade die am flachen See-Ufer liegenden Steine, auf denen die inkrustierenden Algen sich angesiedelt haben, werden bei wechselndem Wasser-Stande bald überflutet, bald trocken gelegt, auch im letzteren Falle aber bei unruhiger See gelegentlich wieder vom Wasser benetzt oder von Regengüssen durchfeuchtet, so dass der Algen-Überzug immer wieder Wasser aufzunehmen in der Lage ist.

Solche Beobachtungen legen die Vermutung nahe, dass die Inkrustation mit kohlensaurem Kalk, welche sich bei Süsswasser-Algen aus verschiedenen Familien vorfindet, im allgemeinen eine Schutz-Einrichtung gegen die Austrocknung an solchen Stand-Orten sein mag, welche nur zeitweise vom Wasser benetzt werden. Damit steht in Übereinstimmung, dass die mit Kalk inkrustierten Süsswasser-Algen in der That an Lokalitäten der bezeichneten Art leben. Es sei hier nur an die in Wasserfällen auf Felsen wachsenden Arten, wie Rivularia haematites Agardh, Inactis tornata Kützing und Chlorotylium cataractarum Kützing erinnert.

Das Schicksal und die Dauer der inkrustierenden Überzüge ist verschieden je nach den äusseren Bedingungen, denen sie ausgesetzt sind.

Bleibt der die Unterlage bildende Stein lange Zeit an einer günstigen, d. h. flachen, ab und zu vom Wasser überfluteten, aber nicht der Brandung ausgesetzten Stelle liegen, so wird er von einem gleichmässigen, allmählich immer dicker werdenden Überzuge überwachsen. Da indessen an alt werdenden Überzügen sehr häufig Störungen das regelmässige Wachstum beeinträchtigen, so findet man die gleichmässigen Überzüge meistens nur von geringer Dicke. Namentlich die unter dem Wasser-Spiegel liegenden Steine zeigen häufig dünne, gleichmässige und noch lebende Inkrustationen.

Sehr häufig ist der Überzug eines Steines ungleich dick oder stellenweise unterbrochen. Die am Ufer auf feuchtem Grunde liegenden Steine pflegen

meist auf ihrer Oberseite mit einer dünneren Kruste überzogen zu sein, während dieselbe gegen den Boden hin bedeutendere Dicke zeigt; ohne Zweifel rührt dies davon her, dass die auf der Oberseite sitzenden Algen durch Austrocknung und Beschädigung häufiger in ihrem Wachstum gestört werden, als die der feuchten Unterlage näheren oder mit ihr in unmittelbarer Berührung stehenden.

Unterbrechungen des inkrustierenden Überzuges, an denen die nackte Oberfläche des Steines zu Tage tritt, können in verschiedener Weise zu Stande kommen: entweder dadurch, dass die inkrustierenden Algen sich von Anfang an nur an einzelnen Stellen angesiedelt haben, und ihre Kolonien sich seitlich noch nicht bis zum Verfliessen mit einander ausgebreitet haben, oder dadurch, dass eine ursprünglich vorhandene Continuität des Überzuges nachträglich unterbrochen wird. Der erstere Fall macht sich dadurch kenntlich, dass die Oberfläche des Steines mit getrennten, rundlichen oder unregelmässig begrenzten Algenpolstern besetzt ist, zwischen denen sich Zwischenräume von wechselnder Breite befinden; eine nachträgliche Unterbrechung der Continuität des Überzuges, also die stellenweise Entfernung des letzteren kann wiederum auf mechanischen Ursachen oder auf der Einwirkung von Tieren beruhen.

Bei stürmisch bewegtem See werden auch am flachen Ufer der Kies und die Steine des Strandes so gegen und über einander geworfen, dass man ihr Gepolter schon von der Ferne vernimmt; hierbei werden die Inkrustationen nicht nur kleiner, vom Wasser umhergeworfener Steine, sondern auch grosser, unbeweglicher Blöcke, die dem Anprall ausgesetzt sind, abgerieben und abgestossen. Die Folgen dieser mechanischen Thätigkeit der Wogen geben sich darin zu erkennen, dass die inkrustierenden Überzüge auf grösseren Teilen der Oberfläche der Steine ganz entfernt oder in unregelmässigen Brocken abgelöst sind.

Eine etwas genauere Betrachtung erfordert die Thätigkeit gewisser auf oder in den Inkrustationen lebenden Tiere, welche sich von den Algen des Überzuges ernähren und aus diesem Grunde ihn teilweise vernichten. Denn mit der Frage nach der Wirkungsweise dieser Tiere hängt, wie wir sehen werden, diejenige nach der Entstehung der am Bodensee-Ufer, sowie auch an anderen alpinen Seen häufig aufgefundenen gefurchten Steine aufs engste zusammen. Dieser Umstand, sowie die Thatsache, dass die Ursache der merkwürdigen Skulpturen jener Steine zwar vielfach erörtert, aber noch nicht zweifellos festgestellt worden ist, gab überhaupt den Anlass, die Inkrustationen der Ufersteine hier einer ausführlicheren Besprechung zu unterziehen.

Nicht selten findet man unter den inkrustierten Steinen solche, deren Überzug von gewundenen Gängen von gleich bleibender Breite durchzogen ist, welche bis auf die Oberfläche des Steines hinabreichen, also die ganze Dicke des Überzuges durchsetzen (vergl. Tafel II, Fig. 1). Man könnte zunächst auf die Vermutung kommen, es liege hier der oben besprochene Fall vor, dass sich auf dem Steine zahlreiche Polster von inkrustierenden Algen angesiedelt haben, die bei ihrem Wachstum einander noch nicht erreicht und durch noch unbewachsene Partien von einander getrennt sind. Wenn jedoch gegen eine solche Erklärung schon die gleichmässige Breite der Gänge spricht, so zeigte auch die direkte Beobachtung, dass die Entstehung jener Furchen auf andere

Weise erfolgt. Sie sind nämlich, wie dies früher schon von F. A. Forel[1]) und von O. Fraas[2]) festgestellt worden ist, die Frassgänge von Insekten-Larven, welche „in den Wäldern der kleinen Algen eben so gut getretene Pfade ziehen, wie die wilden Tiere in den tropischen Urwäldern".[3]) Während Forel im allgemeinen von Würmern, Insekten-Larven und Krustern als den Urhebern der Frassgänge spricht, hat O. Fraas in den massigen Tuff-Bildungen, welche ihre Enstehung der Thätigkeit von Rivularia haematites Agardh (= R. calcarea Engl. Bot., Euactis calcivora A. Braun) verdanken, die Larven einer nicht näher bestimmbaren Diptere minierend gefunden, und Leiner nennt im Anschluss an den von Fraas gehaltenen Vortrag die Larven von Neuropteren und Dipteren, auch Gewebe spinnende Insekten als solche, welche sich in den Gängen der Inkrustationen vorfinden.

Wir trafen am 30./8. 92 bei Langenargen zahlreiche Larven an, welche Gänge in den inkrustierenden Überzug frassen; sie waren von einem zarten, mit kleinen Steinchen besetzten Gespinnste überwölbt und befanden sich auf dem Boden des Frassganges, den sie der Breite nach vollständig ausfüllten, derart, dass ihre Gänge in dünnen Überzügen oben offen waren, in dickeren dagegen an der Stein-Oberfläche verlaufende Minen darstellten, die oben noch von einer dünnen Lage der Inkrustation bedeckt waren. Über die systematische Stellung der Larven lässt sich nur sagen, dass sie einer Phryganee angehören, da es leider nicht gelang, die entwickelten Insekten zu beobachten und die Art sicher zu bestimmen. Es dürfte kaum einem Zweifel unterliegen, dass verschiedene Arten von Larven, und solche von verschiedener Grösse diese selbe Lebensweise an den inkrustierten Steinen des Bodensees führen.

Mit den Algen-Krusten und den darin befindlichen Frass-Gängen steht nun die Entstehung der am Bodensee und anderwärts schon oft und häufig beobachteten „Furchensteine" (galets sculptés) in einem unmittelbaren Zusammenhange. F. A. Forel hat sich mit diesen eigentümlichen Bildungen am eingehendsten beschäftigt,[4]) und ist bezüglich ihrer Entstehung auf Grund zahlreicher Untersuchungen an frischen Exemplaren und an den Stellen ihres natürlichen Vorkommens zu einer Ansicht gelangt, der wir uns in allen Hauptsachen anschliessen können. Forel sagt:[5])

„Es empfiehlt sich, die verschiedenen Formen der Skulptur der Ufer-Steine in Typen zu sondern und zu unterscheiden: 1. mäanderförmige Furchen, 2. gradlinige senkrechte Furchen, 3. ovale Gruben, 4. kreisrunde Gruben. Die mäandrischen Furchen sind 3—6 mm breit, bis zu 5 mm tief, in einander gehend, manchmal so gedrängt und zahlreich, dass sie die ganze Oberfläche des Steines bedecken; in andern Fällen sind sie durch mehr oder weniger breite Zwischenräume, auf

1) Notes sur les galets sculptés de la grève des lacs. Proc.-verb. de la Soc. Vaud. des Sc. Nat. 7. nov. 1877.

2) Über Furchensteine im Bodensee. Bericht über die XVIII. Versammlung des Oberrheinischen geol. Vereines, 1885, S. 23.

3) Forel a. a. O.

4) Bulletin de la Soc. Vaud. des sc. nat. IX, pag. 239, 1866. — Procès-verbaux de la Soc. Vaud. des sc. nat. 7. nov. 1877 und 5. déc. 1877.

5) l. c. 7. nov. 1877.



denen der Stein nicht angegriffen ist, getrennt. Die Anordnung dieser Furchen ist in ihrer Unregelmässigkeit und Verteilung mit der der Windungen des menschlichen Gehirnes verglichen worden. Dieser Typus ist der am allgemeinsten verbreitete; er ist an den meisten Ufern, an denen man skulpierte Steine findet, allein vertreten".

Da auch am Bodensee nur dieser Typus der Furchen-Steine vorhanden ist, so übergehen wir die Bemerkungen Forel's über die drei übrigen Typen. „Diese Skulpturen", fährt er fort, „sind an den verschiedenen Ufern der meisten unserer Seen mehr oder weniger ausgesprochen; unstreitig am schönsten sind sie dort, wo die Steine mit einem inkrustierenden Tuff bedeckt sind. Prachtvoll sind sie an den Ufern des Murtener und noch mehr des Neuchateler Sees, z. B. bei Clendi bei Yverdon, bei Grandson etc. Die skulpierten Steine sind immer kalkhaltig. Der Typus der Skulptur ist durchgängig von der Natur des Gesteines und von der Schichtungs-Ebene oder Neigung unabhängig". Nach Erwähnung früherer Erklärungs-Versuche kommt Forel auf seinen eigenen zu sprechen, der sich zunächst auf die Entstehung der Furchen an den inkrustierten Steinen bezieht. „Die inkrustierenden Algen bilden einen organischen, kalkhaltigen Überzug, der die Steine bedeckt, und sie gegen die auflösende Wirkung des Wassers schützt; aber wenn dieser Überzug teilweise entfernt wird, so werden die Kalk-Salze des Steines vom Wasser angegriffen und gelöst." Die stellenweise Vernichtung des Überzuges erfolgt nun in Gestalt der oben beschriebenen Frassgänge, und sie bieten also für die auflösende Wirkung des Wassers die Angriffs-Stellen.

Zu dieser Auffassung, welche sich in allen wesentlichen Punkten mit unserer Ansicht über die Entstehung der Furchen-Steine deckt, mögen einige erläuternde und ausführende Bemerkungen gestattet sein.

Der Streit um die Entstehung der Vertiefungen in den skulpierten Steinen drehte sich immer hauptsächlich um die Frage, ob der auf den Steinen sitzende Algen-Überzug die Oberfläche des Steines vor der auflösenden Wirkung des Wassers, falls das Gestein überhaupt angreifbar ist, schütze, oder ob im Gegenteil die aufgewachsenen Algen eine corrodierende Wirkung auf ihr Substrat ausübten. Letztere Ansicht war namentlich die von Alexander Braun, welcher deshalb auch die Alge, der er eine solche corrodierende Thätigkeit zuschrieb, Euactis calcivora [1]) nannte; auch C. Vogt [2]) erklärt die Entstehung der vertieften Gänge als eine Wirkung der von den Algen abgegebenen Kohlensäure auf das kalkhaltige Gestein.

Dass es in der That derartige das Substrat anätzende Algen gibt, ist neuerdings namentlich von Bornet und Flahault [3]) und von Huber und Jadin [4]) gezeigt worden; eine solche Fähigkeit wird verständlich, wenn man

1) In Kützing, Phycologia germanica, 1845, pag. 191.

2) Verhandlungen der Schweizer. naturforschenden Gesellschaft in Bern, 1878, S. 126 ff.

3) Sur quelques plantes vivant dans le test calcaire des mollusques. — Bull. de la Soc. bot. de France, XXXVI, 1889.

4) Sur une algue perforante d'eau douce. Comptes rendus des séances de l'Acad. des sc. 25 juillet 1892. — Sur une nouvelle algue perforante d'eau douce. Journal de botanique, 16 août 1892.

annimmt, dass diese „algues perforantes“ die von ihnen selbst gelösten Substanzen des Substrates, ähnlich den Wurzeln der höheren Pflanzen, zum Zweck ihrer Ernährung in sich aufnehmen, und ohne Zweifel aus diesem Grunde zeigen sich auch die corrodierenden Algen an ein ganz bestimmtes Substrat (Muschel-Schalen) gebunden. Ganz anders unsere inkrustierenden Überzüge. Sie finden sich auf Steinen von der verschiedenartigsten chemischen Zusammensetzung in gleicher Ausbildung: wir fanden sie auf Beriaskalk (unteres Neocom), Flyschkalk, Lias-Fleckenmergel (Vorarlberg), kieselreichem Mergelkalk, sandigem Muschelkalk, hornsteinartigem Gestein, Flyschsandstein und einem Conglomerat aus Hornstein mit kalkigem Cement. (Die Bestimmung dieser Gesteine verdanken wir den freundlichen Bemühungen des Herrn Dr. Früh, Docent am Polytechnikum in Zürich.)

Ja die nämlichen kalkhaltigen Algenkrusten kommen auch auf den Brettern und Balken der Bade-Anstalten vor, ein Standort, an welchem von einer Entnahme der Kalk-Salze aus dem Substrat nicht die Rede sein kann.

Entscheidend aber ist die Erwägung, dass bei einer stellenweise unterbrochenen Algen-Inkrustation auf einem überhaupt angreifbaren Stein die Furchen nach ihrer Ausdehnung und ihrem Verlauf der noch vorhandenen Inkrustation entsprechen müssen, wenn die Algen den Stein corrodieren, dagegen den Lücken in der Inkrustation, wenn die Algen den Stein vor der Corrosion schützen; hierüber gibt aber die Untersuchung der inkrustierten und zugleich corrodierten Steine unzweifelhaften Aufschluss. Er lautet dahin, dass die Furchen vom Überzuge frei, die Kämme dagegen von den Algen-Polstern besetzt sind. Auf Tafel II, Fig. 1 und 2 befindet sich die photographische Abbildung eines und desselben Steines, zuerst mit seiner durch Gänge unterbrochenen Inkrustation, dann nach sorgfältiger Entfernung derselben durch Abbürsten; ein Vergleich beider Abbildungen zeigt deutlich, dass die auf der Oberfläche des Steines befindlichen Gänge ganz den Frassgängen im inkrustierenden Überzuge entsprechen.

Der erste Anfang zu den Furchen im Steine wird vermutlich von den Larven selbst gemacht. Wenigstens scheint uns die von Fraas (a. a. O.) ausgesprochene Ansicht, dass die Larven eine Säure ausscheiden, viel Wahrscheinlichkeit zu haben, obwohl ihr von C. Vogt widersprochen wird. Eine solche Ausscheidung erscheint als Voraussetzung für die Möglichkeit, sich von in so hohem Grade mit Kalk durchsetzten Algen-Polstern überhaupt zu ernähren; und für gewisse Phryganeen-Larven ist die Ätzung von Gängen in kalkhaltiges Gestein durch Forel (a. a. O.) direkt nachgewiesen worden.

Aber lassen wir diese Frage unentschieden, so ist unzweifelhaft die Thatsache von Bedeutung, dass die in den Inkrustationen lebenden Larven mit einer Hülle bedeckt sind; denn die Folge davon ist, dass das in hohem Grade mit Kohlensäure beladene Wasser, welches diese Tiere bei ihrer Atmung unter lebhaften Bewegungen von sich geben, sich nicht alsbald in der Umgebung verteilt, sondern durch eben diese Atem-Bewegungen dicht an der Oberfläche des Gesteins entlang aus der Hülle hinausgeschafft wird, also in voller Stärke auf den Stein einwirken kann.

Nach alledem wird man sich über den Vorgang der Furchung von Steinen folgende Vorstellung machen dürfen. Auf inkrustierten Steinen siedeln sich Insekten-Larven, höchst wahrscheinlich verschiedenen Arten angehörig, an, und fressen mäandrische Gänge in die Inkrustation, indem sie die darin enthaltenen Algen-Fäden als Nahrung verwenden. Ist der inkrustierte Stein kalkhaltig, so ätzt das mit Kohlen-Säure beladene Atmungs-Wasser der Larven, vielleicht auch eine von denselben ausgeschiedene Säure, den Stein an seiner Oberfläche an, und nachdem in den Frass-Gängen der schützende Algen-Überzug entfernt ist, wird die im Stein entstandene Furche durch die lösende Wirkung des Wassers vertieft, so lange sich nicht in ihr ein neuer Algen-Überzug bildet, was ziemlich lange Zeit zu erfordern scheint. Sind einmal Gänge in Überzug und Stein vorhanden, so werden dieselben in der Regel wieder von Insekten-Larven besetzt, welche in der Vertiefung einen bequemen und sicheren Schlupfwinkel, und überdies in dem noch dünnen, in der Furche neu gebildeten Algen-Anfluge ein an lebender Pflanzen-Substanz viel reicheres Futter finden, als in dem stärker mit Kalk durchsetzten und an leeren Scheiden sehr reichen alten Teile der Inkrustation. So wird durch die folgenden Larven-Generationen der einmal vorhandene Gang im Stein immer wieder durch neue Anätzung vertieft und durch Abweiden seines schützenden Überzuges beraubt, während die zwischen den Furchen stehenden Kämme von der Inkrustation bedeckt bleiben.

Ebenso, wie an anderen Alpen-Seen, findet man auch am Ufer des Bodensees häufig gefurchte Steine, an denen keine Spur einer Inkrustation wahrzunehmen ist, und die auf ihnen befindlichen Furchen sind nicht selten von einer besonders grossen Tiefe und Breite. Ein sehr schönes und grosses Exemplar eines derart gefurchten Steines, ein 90 cm hoher und 170 cm breiter Marmorblock, der auf Tafel II, Fig. 3 abgebildet ist, befindet sich im Hofe der Real-Schule in Lindau. Um die Furchung nicht inkrustierter Steine zu erklären, nimmt Forel seine Zuflucht zur Thätigkeit von Rhyacophiliden-Larven „jusqu' à meilleur avis“. Da es ihm auch gelungen ist, die Bildung von Gängen an Kreide-Stücken, die absichtlich zu diesem Zwecke in den Genfer-See gelegt worden waren, infolge der Thätigkeit solcher Larven (Tinodes lurida Mac Lachlan) nachzuweisen, so kann an diesem Vorgange nicht gezweifelt werden; allein um die Vorkommnisse am Bodensee zu erklären, scheint es mir nicht notwendig einen zweiten furchenbildenden Prozess anzunehmen, dessen Wirksamkeit zumal dadurch schwieriger verständlich wird, weil man sich nicht wohl erklären kann, wodurch die Phryganeen-Gänge im nackten Gestein vor der lösenden Einwirkung des Wassers und dem allmählichen Verschwinden bewahrt werden sollen, da ihnen ein schützender Überzug fehlt. Wir fanden gefurchte, aber nicht inkrustierte Steine immer nur an solchen Örtlichkeiten, wo inkrustierte in der Mehrzahl lagen, und zweifeln nicht, dass auch die ersteren früher eine Inkrustation aufgewiesen und zu dieser Zeit die Gänge erhalten haben; das Verschwinden einer früheren Inkrustation lässt sich ja durch Absterben und Abfallen derselben bei Eintritt ungünstiger Lebens-Bedingungen für die Krusten-Algen ohne Zwang erklären. An solchen, ihres Überzuges entkleideten Furchen-Steinen führt, wenn sie wiederum der lösenden Einwirkung des Wassers ausgesetzt werden, dies zu einigen Modifikationen ihrer Skulptur, da nun auch die Kämme angegriffen, die Furchen tiefer und breiter werden müssen.

Behält man im Auge, 'dass die Bedingung für das Zustandekommen der Oberflächen-Skulptur an den Steinen die teilweise Entfernung des vor der Lösung durch das Wasser schützenden Algen-Überzuges ist, dass eine solche Entfernung auf verschiedenen Wegen (lückenhaftes Wachstum, Abstossen, Abreiben, Absterben, Abfressen) stattfinden kann, dass der Prozess der Skulpierung von verschiedener Dauer und zeitweise unterbrochen sein kann, dass Furchen-Steine ihrer ursprünglichen Inkrustation verlustig gehen und nachher den Wirkungen des Wassers, der Abrollung und der Verwitterung in mannigfachen Kombinationen ausgesetzt sein können — so wird es in den einzelnen Fällen keine besonderen Schwierigkeiten haben, die verschiedenen Modifikationen der Furchung sich zu erklären, ja gewissermassen den gefurchten Steinen ihre Schicksale an der Stirne abzulesen.

Noch zu einer zweiten, indessen viel weniger auffallenden, am Bodensee wenig verbreiteten Erscheinung geben die besprochenen Algen-Inkrustationen Veranlassung, nämlich zu der Bildung einer Art von Sand mit organischer Grundlage. Wir haben solchen Sand nur an einer beschränkten Stelle des Ufers am oberen Ende von Langenargen angetroffen. Er besteht aus ungleich grossen, ziemlich weichen Körnchen von hell gelblicher Farbe, und enthält fremdartige Beimischungen verschiedener Art. Nachdem er durch Schlämmen und Auswaschen gereinigt und die Beimischung (Bruchstücke von Schnecken-Schalen, Steinchen, Backstein-, Holz- und Kohlen-Stückchen) ausgelesen war, wurden die Körner durch einen Siebsatz gesondert: grösser als 2 mm waren 3,92 %, zwischen $1\frac{1}{2}$ und 2 mm 30,77 %, zwischen 1 und $1\frac{1}{2}$ mm 28,31 %, zwischen $\frac{1}{2}$ und 1 mm 31,47 %, kleiner als $\frac{1}{2}$ mm 5,52 %. Die Körner hatten meistens eine rundliche, zum Teil auch eine eckige, oft flache Gestalt, und stimmten im Aussehen und in der Struktur ganz mit kleinen, abgestorbenen und ausgeblichenen Bruchstücken der Stein-Inkrustationen überein, doch gieng aus anhaftenden Partikeln hervor, dass sie auch von Überzügen von Wurzeln und anderen Pflanzen-Teilen herstammten. Sie bestehen der Hauptsache nach aus kohlensaurem Kalk und hinterlassen, wenn dieser aufgelöst wird, kleine flockige Ballen von bräunlicher Färbung, welche sich unter dem Mikroskop als ein Gewirre von leeren, dünneren und dickeren Cyanophyceen-Scheiden herausstellen, in denen nur vereinzelt sich noch so weit erkennbare Algen-Fäden nachweisen lassen, dass ihre Zugehörigkeit zu S c h i z o t h r i x f a s c i c u l a t a Gomont und P h o r m i d i u m i n c r u s t a t u m Gomont festgestellt werden konnte. Der Sand besteht demnach aus den zertrümmerten und teilweise abgerollten Inkrustationen von Steinen und auch von Pflanzen-Teilen.

In diesem Zusammenhange müssen endlich die schon seit langer Zeit bekannten und bereits mehrfach beschriebenen Kalktuff-Bildungen Erwähnung finden, welche im Ausfluss des Rheines aus dem See bei Konstanz (und eben so bei Stein a. Rh.) in ansehnlicher Menge vorkommen, und von denen sich eine stattliche Sammlung u. a. im Rosgarten-Museum in Konstanz befindet. Sie stammen von der Umgebung der Rhein-Brücke und bedecken, nach freundlicher Mitteilung von Herrn Dr. S t i t z e n b e r g e r, wenig nördlich vom Rhein-Ausfluss und ca. 2 m unter dem Wasser-Spiegel alle dort liegenden Steine und anderen Gegenstände. Es sind kugelige oder längliche Knollen von einem

Durchmesser bis zu ca. 30 cm aus kohlensaurem Kalk, welche im Innern eine schalige Anordnung konzentrisch verlaufender Schichten zeigen, die sich um Steine, Scherben, ja Steinwerkzeuge aus der Pfahlbauten-Zeit als Mittelpunkt angeordnet haben. Auch sie sind das Produkt der Vegetations-Thätigkeit einer kohlensauren Kalk aufspeichernden Alge aus der Familie der Rivulariaceen, welche Euactis calcivora A. Braun und E. rivularis Naegeli benannt worden, aber jedenfalls nur als eine besonders schön und massig entwickelte Form der Rivularia haematites Agardh anzusehen ist. „Offenbar", sagt Leiner, „wirkt der Vegetations-Prozess der die Inkrustation begleitenden, Kohlensäure verbrauchenden Wasser-Pflanzen hier mit, und hat der am See-Abfluss verringerte hydrostatische Druck, welcher Ausscheidung von Kohlen-Säure und Calcit veranlasst, seine Mitarbeit."

Katalog der im Bodensee aufgefundenen Algen und Pilze.

Algae.[1])

1. Klasse. Florideae.

1. Batrachospermum moniliforme Roth. Ufer: Mehrerau, angeschwemmt (100); Rorschach, an einem Hafenpfahl (20); Goldachdelta (26); Konstanz, an Pfählen der alten Rheinbrücke (Leiner). — In Quellen, Bächen und Gräben verbreitet. — In Seen selten gefunden: Titi-See im Schwarzwald.

2. Chantransia chalybea Fries. Ufer: auf der Holz-Treppe einer Bade-Anstalt in Rorschach, unter der Douche (160). — An Steinen, Moosen und Holz in schnell fliessenden Bächen. — In Seen noch nicht beobachtet.

2. Klasse. Phaeophyceae.

3. Phaeodermatium rivulare Hansgirg (Prodromus der Algen-Flora von Böhmen, II, 1893, S. 207). Wahrscheinlich die Jugendzustände dieser

---

1) Für die systematische Anordnung und die Nomenclatur der Algen ist mit wenigen Ausnahmen die Sylloge Algarum omnium hucusque cognitarum von J. B. De Toni, soweit dieselbe erschienen (Vol. I: Chlorophyceae. Padua 1889. Vol. II: Bacillaricae. Padua 1891 bis 1894), zu Grunde gelegt worden. Die Cyanophyceen sind hauptsächlich nach Bornet et Flahault (Révision des Nostocacées hétérocystées. Paris 1886—88) und nach M. Gomont (Monographie des Oscillariées. Paris 1893) bearbeitet.

Bei den einzelnen Arten ist neben ihrem Vorkommen im Bodensee jedesmal ihre Verbreitung im allgemeinen, sowie ihr bisher beobachtetes Vorkommen in Süsswasser-Seen angegeben. Die eingeklammerten Zahlen hinter den Bodensee-Standorten beziehen sich auf das Verzeichnis der untersuchten Proben, in welchem genauere Angaben über Zeit und Fundort der gesammelten Algen gemacht sind.

noch nicht genau bekannten Alge sind es, die sich am Ufer bei Langenargen, auf Juncus-Stengeln sitzend, fanden (171). Bisher ist die Alge nur in einigen Bächen Böhmens beobachtet worden.

3. Klasse. Chlorophyceae.

1. Ordnung. Confervoideae.

4. Coleochaete pulvinata A. Braun (De Toni, Syll. I, pag. 7). Ufer: am Holzwerk des Männer-Bades in Bregenz, die var. minor Pringsheim (159). — An Wasser-Pflanzen u. ä. in Europa und Nord-Amerika, zerstreut. — Im Grossen Madebröken-See in Holstein, Grossen Arber-See und Seen bei Lomnitz in Böhmen, Veldeser, Ossiacher und Wörther See in Kärnthen.

5. C. orbicularis Pringsheim (De Toni, Syll. I, pag. 8). Ufer: Kressbronn, auf Steinen (214), Langenargen, auf Juncus-Stengeln (171). [Im Gontengraben bei Altenrhein, auf Nymphaea (34)]. — An Wasser-Pflanzen und Steinen verbreitet. — Im Kleinen Plöner-See, Schöh-See und Helloch in Holstein, Seen bei Libnowes und Wittingau in Böhmen, Veldeser, Ossiacher und Wörther See.

6. C. scutata Brébisson (De Toni, Syll. I, pag. 9). Ufer: Kressbronn, auf Steinen (214); Arboner Bucht, auf Holz (228); Bodman, an Phragmites und Polygonum (278, 279). — An Wasser-Pflanzen u. ä. verbreitet. — Im Plöner Seengebiet in Holstein überall, Grunewald- und Schlachten-See in der Mark, Seen bei Brüx in Böhmen, im Garda-See.

7. Bolbochaete intermedia De Bary (De Toni, Syll. I, pag. 17). Ufer: Rorschach, beim Seehof (28). — In Nord- und Mittel-Europa und Amerika verbreitet. — Im Grossen und Kleinen Plöner-See in Holstein und in Seen bei Lomnitz in Böhmen.

8. B. setigera Agardh (De Toni, Syll. I, pag. 20). Ufer: bei Rorschach mit vor. (28). — Europa, Nord-Amerika, Algier. — Im Veldeser, Wörther und St. Leonharder See in Kärnthen, Lago di Bocagnazzo bei Zara, Feld-See im Schwarzwald, Ollschow-Teich in Schlesien, im Grossen Arber-See und in Teichen bei Wittingau in Böhmen.

9. B. nana Wittrock (De Toni, Syll. I, pag. 24). Ufer: Rorschach, mit den beiden vor. (28). — In Schweden, Norwegen, Österreich und Grönland gefunden. — In Seen bisher noch nicht beobachtet.

10. B. minor A. Braun (De Toni, Syll. I, pag. 27). Ufer: Rorschach, an Quai-Mauern (11, 163); Arboner Bucht (228). — In Schweden, Deutschland, Böhmen und Nord-Amerika. — Im Kleinen Plöner-See und Helloch in Holstein, Ollschow-Teich in Schlesien.

Verschiedene, nicht fruktifizierende und deshalb nicht bestimmbare Arten von Bolbochaete fanden sich stellenweise am See-Ufer.

Oedogonium Vaucheri A. Braun (De Toni, Syll. I, pag. 41). [Gontengraben bei Altenrhein, auf Nymphaea (34)].

11. Oe. capillare Kützing. (De Toni, Syll. I, pag. 64). Ufer: Riet bei Rorschach (52); Goldachdelta (10); Überlingen (280, 281); Goldbach (289); Süssenmühle bei Goldbach (288); an einem Schiffe, welches zwischen Überlingen und Rorschach fuhr (290). — Europa und Nord-Amerika. — Im Garda-See.

12. Oe. Pringsheimii Cramer (De Toni, Syll. I, pag. 71). Ufer: Rorschach beim Seehof (28). — Europa, Amerika, Asien. — Im Grossen Plöner-See und Helloch in Holstein, Seen bei Lomnitz, Brüx nnd Hirschberg, sowie im Teich Kardasch in Böhmen, Lago di Bocagnazzo bei Zara.

Ausserdem wurden am See-Ufer noch mehrere andere Arten von Oedogonium in sterilem Zustande nicht selten aufgefunden.

13. Hormiscia subtilis De Toni (Syll. I, pag. 159). Ufer: Rorschach, beim Seehof (28); Friedrichshafen (88, 89). — Durch ganz Europa verbreitet. — Im Garda-See.

14. H. zonata Areschoug (De Toni, Syll. I, pag. 163). Ufer: Goldachdelta (44); Romanshorn (154); Konstanz mehrfach (Leiner, 74, 76, 79); Überlingen (209). Limnetisch vor der Mündung der Bregenzer Ache (104). — In Europa und Nord-Amerika. — Im Comer-See (var. concinna Rabenhorst), Grossen Plöner-See in Holstein, Müggel-See in der Mark, im Grossen Teich im Riesen-Gebirge.

15. Herposteiron confervicolum Naegeli (De Toni, Syll. I, pag. 181). Ufer: auf Oedogonien bei Lindau (1, 4) und am Goldachdelta (10); auf Phragmites bei Bodman (278). — Auf Algen und andern Wasser-Pflanzen festsitzend, stellenweise in Europa und Amerika. — Im Gebiet der Plöner Seen überall, Hammerteich in Schlesien, Seen bei Lomnitz, Brüx, Dux, im Teich Kardasch und Grossen Arber-See in Böhmen, im Garda-See.

16. H. polychaete Hansgirg (De Toni, Syll. I, pag. 181). Ufer: Rorschach, an Pfählen (8) und auf Oedogonien (28); Konstanz, auf Cladophora glomerata (60); Bodman, auf Zygnema cruciatum [eine grössere Form] (276). — Bisher nur auf Faden-Algen in Böhmen gefunden.

17. Chaetophora pisiformis Agardh (De Toni, Syll. I, pag. 182). Ufer: Mehrerau, auf Steinen (103). — In Europa und Nord-Amerika verbreitet. — Im Kleinen Plöner-, Grossen Madebröcken-, und Höft-See in Holstein, im Endla- und Erwitaschen-See in Esthland.

18. Ch. elegans Agardh (De Toni, Syll. I, pag. 183). Ufer: Kressbronn (214) und Langenargen (165, 171), auf Steinen, Ästchen und Pflanzen festsitzend. — Verbreitet wie 17. — Im Grossen Plöner-, Schöh-, Dreck-See und Helloch in Holstein, in Teichen bei Brüx, Wittingau, Frauenberg und im Teich Kardasch in Böhmen, Wörther-See in Kärnthen, Lago di Bocagnazzo bei Zara.

19. Ch. Cornu Damae Agardh (De Toni, Syll. I, pag. 186). Ufer: Langenargen (166); Goldachdelta (10); Kreuzlingen (259); Konstanz, bei Petershausen (Leiner); an einem Schiff, das zwischen Rorschach und Überlingen fuhr (290). — Durch ganz Europa verbreitet. — Im Grossen und Kleinen Plöner-, Schluen-See und Helloch in Holstein, Müggel-See in der Mark, Felliner-See in Livland, Peipus-See, in Teichen bei Hirschberg in Böhmen, Veldeser- und Wörther-See in Kärnthen.

20. Stigeoclonium longipilum Kützing (De Toni, Syll. I, pag. 198). Ufer: Bregenz, im Männerbad (159); Arbon, beim Engelbad (227). — In Deutschland, Belgien, Böhmen und Nord-Amerika, zerstreut. — In Teichen bei Brüx und im Teich Kardasch in Böhmen.

21. Chaetonema irregulare Nowakowski (De Toni, Syll. I, pag. 208). Ufer: zwischen Batrachospermum bei Mehrerau (100) und am Goldachdelta

(26). — Im Thallus gallertiger Algen in Schlesien, Böhmen, Holland und Frankreich beobachtet. — In Seen bisher noch nicht gefunden.

22. Conferva bombycina Lagerheim (De Toni, Syll. I, pag. 216). Ufer: Friedrichshafen, in einem Graben am See (88). — Allgemein verbreitet in ruhigem Wasser. — Im Schlier-See in Bayern und im Kleinen Teich im Riesengebirge.

23. Microspora vulgaris Rabenhorst (De Toni Syll. I, pag. 226). Ufer: Friedrichshafen, mit 22 (88). — In Europa und Nord-Amerika, in Gräben und Sümpfen häufig. — In Seen bisher nicht beobachtet.

24. M. fugacissima Rabenhorst (De Toni, Syll. I, pag. 227). Ufer: Rorschach, beim Seehof (28). — In stehendem Wasser stellenweise in Europa und Nord-Amerika. — In Seen bisher nicht beobachtet.

25. M. amoena Kützing (De Toni, Syll. I, pag. 227). Ufer: Bregenz, an der Mündung des Fabrikbaches (98), Mehrerau (100); in einem Graben unterhalb Litzelstetten (85). — Verbreitung wie bei 24. — Im Sedwornig-Teich in Schlesien, Lacka-See in Böhmen, Hinter-See in der Ramsau.

26. Binuclearia tatrana Wittrock (De Toni, Syll. I, pag. 231). Ufer: Rorschach, im Hafen und an den Quai-Mauern (8, 11, 35, 36, 162); Horn (13, 19); Kressbronn (214); Friedrichshafen (88); Überlingen (281). — In der Tatra, im Riesen-Gebirge, in Schweden und in Baden aufgefunden. — Im Csorber-See in der Tatra und im Kleinen Teich im Riesengebirge.

27. Cladophora glomerata Kützing (De Toni, Syll. I, pag. 295). Ufer: Lindau (3); Langenargen (178—182); Friedrichshafen (Kirchner); Rorschach mehrfach (8, 28, 35); Steinachdelta (16); Goldachdelta (10); Konstanz, im Hafen (59, 60) und bei den Seewiesen (64); Überlingen (209). — In Europa und Amerika allgemein verbreitet. — In allen Seen bei Plön in Holstein, im Garda-See.

2. Ordnung. Siphoneae.

28. Vaucheria sessilis De Candolle (De Toni, Syll. I, pag. 398). Ufer: am Gebälk der alten Rheinbrücke bei Konstanz (Leiner). — In Europa und Amerika häufig. — In Seen noch nicht beobachtet.

29. V. hamata Lyngbye (De Toni, Syll. I, pag. 400). Ufer: Konstanz, auf Steinen (Leiner). — In Europa und Amerika stellenweise. — Aus Seen nicht angegeben.

30. V. terrestris Lyngbye (De Toni, Syll. I, pag. 401). Ufer: Konstanz, wie 28 (Leiner). — In Europa und Nord-Amerika, zerstreut. — Im Grossen Madebröken-See in Holstein.

Unbestimmbare Vaucherien wurden mehrere Male am Seeufer gefunden.

3. Ordnung. Protococcoideae.

31. Eudorina elegans Ehrenberg (De Toni, Syll. I, pag. 537). Limnetisch: an der Oberfläche mitten im See zwischen Überlingen und Wallhausen (264) und bei Romanshorn (300); bei 22 und 23 m Tiefe mitten im See (189, 195). — Durch Europa verbreitet, auch in Süd-Amerika und Neuseeland. — Im Garda-See, Züricher-See, im Grossen und Kleinen Plöner- und Dreck-See in Holstein, Korth-See in Ostpreussen, Altgrabauer-See in Westpreussen, in Teichen bei Bystritz in Böhmen, Feder-See in Oberschwaben.

32. Pandorina Morum Bory (De Toni, Syll. I, pag. 539)). Ufer: Arboner Bucht (226); Wallhausen (268). — In Europa verbreitet, in Amerika, Asien und Neuseeland. — Im Grossen Plöner- und Dreck-See in Holstein, Kleinen Lezno-See in Westpreussen, Hammer-Teich in Schlesien.

33. Gonium soçiale Warming (De Toni, Syll. I, pag. 541). Ufer: Konstanz, Seewiesen (62). — In Deutschland, Dänemark, Schweden und Böhmen gefunden. — In Seen noch nicht beobachtet.

34. Scenedesmus bijugatus Kützing (De Toni, Syll. I, pag. 563). Ufer: Bregenz (99); Staad bei Rorschach (12); Kressbronn (214); Langenargen (171, 174); Friedrichshafen (88); Horn (29); Arboner Bucht (226, 228); Kreuzlingen (249); Konstanz (60, 62); Überlingen (281, 290); Bodman (275). — In stehendem Wasser allgemein verbreitet. — Im Grossen Plöner-See, Dreck-See und Klinker-Teich in Holstein, Grossen Arber-See, Seen bei Lomnitz, Hirschberg, Wittingau, Habstein, Bystritz und Teich Kardasch in Böhmen, Thuner-See in der Schweiz, Ossiacher- und Wörther-See in Kärnthen, Garda-See, Lago di Bocagnazzo bei Zara, Baykal-See.

35. S. denticulatus Lagerheim (De Toni, Syll. I, pag. 564). Ufer: Friedrichshafen (88); Arboner Bucht (226); Romanshorn (114); Kreuzlingen (234). — In Schlesien, Böhmen und Schweden. — Im Grossen Teich im Riesengebirge, im Teiche Kardasch und im Lacka-See in Böhmen, Hammarbysjö bei Stockholm.

36. S. quadricauda Brébisson (De Toni, Syll. I, pag. 565). Ufer: Bregenz (99); Lindau (1); Kressbronn (214); Langenargen (171, 174, 176, 188); Friedrichshafen (88); Horn (13, 29); Staad bei Rorschach (12, 14); Steinachdelta (16, 27); Goldach-Delta (10, 44); Arbon (217, 218, 226, 229); Romanshorn (124, 141, 149, 155); Kreuzlingen (237); Konstanz (60, 62, 67); Hinterhausen (76, 77); Maurach (287); Nussdorf (283); Überlingen (208); Halbmond unter Kargeck (273); Bodman (276, 279). Grund: bei Langenargen, 75 m tief (201). Limnetisch: einzeln an der Oberfläche bei Romanshorn (300). — Verbreitet in Europa, Amerika, Asien und Neuseeland. — In zahlreichen Seen Holsteins, Westpreussens, Schlesiens, Böhmens, Feder-See in Oberschwaben, Bern-See und Hinter-See in Bayern, Ossiacher-See in Kärnthen, Garda-See, Genfer-See, Baykal-See.

37. S. obliquus Kützing (De Toni, Syll. I, pag. 566). Ufer: Arbon (225); Überlingen (281); [Gontengraben bei Altenrhein (53)]. — Allgemein verbreitet. — In den Plöner-Seen in Holstein, Turliske-Teich und Kleinen Teich in Schlesien, Grossen Arber-See, Teichen bei Hirschberg, Teich Kardasch in Böhmen, Feder-See in Oberschwaben, Schlier-See in Bayern, Ossiacher- und St. Leonharder-See in Kärnthen und im Garda-See.

Var. dimorphus Rabenhorst. Ufer: Kressbronn (214), Langenargen (188); Friedrichshafen (Kirchner); Romanshorn (114); Überlingen (210). — Stellenweise mit der Haupt-Form. — Im Kleinen Teich und Kunitzer-See in Schlesien, im Feder-See in Oberschwaben und im Garda-See.

38. Coelastrum sphaericum Naegeli (De Toni, Syll. I, pag. 570). Ufer: bei Kressbronn (214). — Zerstreut in Europa, Amerika, Asien und Neuseeland. — Im Turliske-Teich in Schlesien, in Teichen bei Hirschberg in Böhmen, Feder-See in Oberschwaben, Garda-See, Hammarbysjö bei Stockholm.

39. C. microporum Naegeli (De Toni, Syll. I, pag. 571). Ufer: Kressbronn, mit 38 (214); Bottighofen (236). — Sehr zerstreut in Nord- und Mittel-Europa und Amerika. — Im Grossen und Kleinen Plöner-See, Dreck-See und Klinker-Teich in Holstein, Kunitzer-See in Schlesien, Grossen Arber-See, Teiche bei Hirschberg und Teich Kardasch in Böhmen, Garda-See, Hammarbysjö bei Stockholm.

40. Pediastrum integrum Naegeli (De Toni, Syll. I, pag. 573). Ufer: Langenargen (188); zwischen Nussdorf und Maurach (284); Überlingen (281). — Sehr zerstreut in Mittel-Europa, Schweden und Asien. — Im Hammarbysjö bei Stockholm, im Garda-See und im Baykal-See.

41. P. Boryanum Meneghini (De Toni, Syll. I, pag. 576). Ufer: Bregenz (99); Lindau (1); Kressbronn (214); Langenargen (174, 176, 188); Friedrichshafen (Kirchner); Staad bei Rorschach (12, 14); Rorschach (11); Steinachdelta (27); Arbon (218); Romanshorn: Luxburg (155); Maurach (287); zwischen Maurach und Nussdorf (284); Überlingen (208, 210, 211); Bodman (276, 279). Grund: bei Langenargen, 75 m tief (201). Limnetisch: an der Oberfläche bei Romanshorn (300). — Durch Europa, Asien und Amerika verbreitet. — Nicht selten in den Seen Holsteins, Schlesiens, Böhmens, im Grossen Plowenzer-See in Westpreussen, Feder-See in Oberschwaben, Schloss-See in Bayern, Heradinger-See in Ober-Österreich, Veldeser-See in Kärnthen und im Garda-See.

42. P. duplex Meyen (De Toni, Syll. I, pag. 578). Ufer: Langenargen, beim Schweden-Wäldchen (188). Limnetisch: einzeln an der Oberfläche bei Romanshorn (300). — Durch ganz Europa und Amerika verbreitet. — In zahlreichen Seen Holsteins, Westpreussens und Schlesiens, in Teichen bei Hirschberg und im Teiche Kardasch in Böhmen, Feder-See in Oberschwaben, Garda-See.

43. P. Tetras Ralfs (De Toni, Syll. I, pag. 581). Ufer: Friedrichshafen, in einem Graben am See (88). — Zerstreut in Europa und Amerika. — Im Grossen und Kleinen Plöner-See in Holstein, im Turliske-Teich und Kunitzer-See in Schlesien, in Teichen bei Hirschberg in Böhmen, Feder-See in Oberschwaben, Garda-See, Hammarbysjö bei Stockholm.

44. Sciadium Arbuscula A. Braun (De Toni, Syll. I, pag. 585). Ufer: Friedrichshafen, mit 43 (88). — In Deutschland, Belgien, Böhmen, Ungarn, Russland, England. — Im Uklei-See in Holstein, Wilczak-See in Westpreussen, in Teichen bei Dux und Brüx in Böhmen, und im Platten-See in Ungarn.

45. Ophiocytium maius Naegeli (De Toni, Syll. I, pag. 590). Ufer: Friedrichshafen, mit 44 (88). — In Mittel-Europa, Sibirien, Süd-Amerika und Neuseeland. — ImTurliske-Teich in Schlesien.

46. O. parvulum Naegeli (De Toni, Syll. I, pag. 591). Ufer: Friedrichshafen, mit 44 (88). — In Mittel-Europa, Nord-Amerika und Neuseeland. — Im Dreck-See in Holstein, Turliske-Teich in Schlesien, in Teichen bei Bystritz und im Teiche Kardasch in Böhmen, im Garda-See.

47. O. cochleare A. Braun (De Toni, Syll. I, pag. 591). Ufer: bei Mehrerau (100). — Zerstreut in Europa, Amerika und Neuseeland. — Im Turliske- und Hammerteich in Schlesien, in Seen bei Lomnitz und Wittingau in Böhmen und im Schloss-See in Bayern.

48. Rhaphidium polymorphum Fresenius (De Toni, Syll. I, pag. 592). Ufer: Mehrerau (100); Kressbronn (214); Langenargen (188);

Friedrichshafen (88, 89); Goldachdelta (26); Konstanz (64); zwischen Nussdorf und Maurach (284). — In stehendem Wasser überall häufig. — Im Grossen und Kleinen Plöner-See, Dreck-See und Helloch in Holstein, im Teiche Kardasch in Böhmen, im Kehrenberger Weiher in Oberschwaben und im Garda-See.

49. Tetraëdron trigonum Hansgirg (De Toni, Syll. I, pag. 598). Ufer: Friedrichshafen, in einem Graben am See (88). — Stellenweise in stehendem Wasser in Europa, Asien und Amerika. — Im Turliske-Teich und und Kunitzer-See in Schlesien, in Seen bei Lomnitz in Böhmen, und im Lago di Bocagnazzo bei Zara.

50. T. tetragonum Hansgirg (De Toni, Syll. I, pag. 600). Ufer: Langenargen (171). — Zerstreut in Deutschland, Schweden, Nord-Amerika und Neuseeland. — Im Hammarbysjö bei Stockholm.

51. Characium apiculatum Rabenhorst (De Toni, Syll. I, pag. 620). Ufer: Friedrichshafen, in einem Graben am See (89). — Bisher nur bei Dresden aufgefunden.

52. Scotinosphaera paradoxa Klebs (De Toni, Syll. I, pag. 640). Ufer: Friedrichshafen, in einem Graben am See auf abgestorbenen Carex-Blättern (89). — Bisher nur in Ostpreussen gefunden.

53. Nephrocytium Agardhianum Naegeli (De Toni, Syll. I, pag. 663). Limnetisch: an der Oberfläche bei Romanshorn, einzeln (300). — Zerstreut in stehendem Wasser in Europa und Nord-Amerika. — In Seen bei Lomnitz in Böhmen.

54. Oocystis Naegelii A. Braun (De Toni, Syll. I, pag. 663). Ufer: Konstanz, Seewiesen (64). — In Deutschland, Böhmen, Ungarn und Russland. — Im Grossen und Kleinen Plöner-, Schöh- und Dreck-See in Holstein, Ollschow- und Hammer-Teich, Kunitzer-See und Kleinen Teich in Schlesien, im Garda-See.

55. Gloeocystis botryoides Naegeli (De Toni, Syll. I, pag. 670). Ufer: Wallhausen, an alten Holzpfählen (267). — In Deutschland, Böhmen, Russland und England. — In Seen bisher noch nicht beobachtet.

56. Botryococcus Braunii Kützing (De Toni, Syll. I, pag. 674). [Ufer: Gontengraben bei Altenrhein (32, 34)]. Limnetisch: an der Oberfläche bei Bregenz (91—96), Langenargen (177), Friedrichshafen (215), Rorschach (5, 9, 17, 18, 25, 33, 46), Romanshorn (300), Kreuzlingen (230), Konstanz (299), Wallhausen (271), zwischen Überlingen und Wallhausen (264), zwischen Überlingen und Kargeck (298); 1 m tief bei Kreuzlingen (233); 2 m tief bei Kreuzlingen (231, 232) und zwischen Überlingen und Wallhausen (265); 3 m tief bei Hard (105); in der Mitte des Sees an der Oberfläche (185), bei 13 (193), 22 (189), 23 (195), 24 (194), 25 (186), 36 (187), 37 (191), 38 (190) und 47 m Tiefe (192). — Zerstreut in Europa und Nord-Amerika. — Im Grossen und Kleinen Plöner-, Schöh-, Schluen-, Plus- und Dreck-See in Holstein, im Turliske-, Ollschow-, Hammer- und Sedwornig-Teich und Kunitzer-See in Schlesien, im Grossen Arber-See und in Seen bei Lomnitz, Olbramowitz, Wittingau, Wodnian und Pilgram in Böhmen, im Genfer-, Züricher-, Vierwaldstätter-, Neuchateller- und Baldegger-See, im Lago Maggiore, Comer- und Garda-See, im Lago di Bocagnazzo bei Zara.

57. Palmella uvaeformis Kützing (De Toni, Syll. I, pag. 679). Ufer: Arboner Bucht (228). — In stehendem Wasser in Deutschland, Russland, Schweden, Nord-Amerika. — Im Schlier-See in Oberbayern.

58. Protococcus botryoides Kirchner (De Toni, Syll. I, pag. 703). Ufer: Kreuzlingen, an alten Pfählen (249). — In stehendem Wasser, zerstreut. — In Teichen bei Wittingau und im Teiche Kardasch in Böhmen, Schlier-See in Bayern, Hammarbysjö bei Stockholm.

4. Ordnung. Conjugatae.

59. Mougeotia depressa Wittrock (De Toni, Syll. I, pag. 713). Ufer: Konstanz, Wuhren der alten Rheinbrücke (Leiner). — In Deutschland, England und Schweden. — In Seen sonst nicht gefunden.

60. M. parvula Hassall (De Toni, Syll. I, pag. 714). Ufer: Friedrichshafen (Kirchner). — Zerstreut in Europa und Nord-Amerika. — Im Grossen und Kleinen Teich im Riesengebirge, Grossen Arber-See und Teichen bei Hirschberg und Habstein in Böhmen, Wörther- und St. Leonharder-See in Kärnthen, Lago di Bocagnazzo bei Zara.

M. genuflexa Agardh (De Toni, Syll. I, pag. 716). [Konstanz, am Rheinufer beim Paradies in der Tiefe von 2 m alles überziehend (69)].

61. Zygnema stellinum Agardh (De Toni, Syll. I, pag. 730). Ufer: Friedrichshafen, in einem Graben am See (89); Rorschach, an Hafen-Pfählen (20); Romanshorn, an der Hafenmauer (134); unter Litzelstetten (86); Süssenmühle bei Goldbach (288); Bodman (276). — Verbreitet in Europa und Algier. — Im Grossen Arber-See im Böhmerwald, St. Leonharder-See in Kärnthen, Garda-See, Lago di Bocagnazzo bei Zara.

var. subtile Kirchner. Ufer: Rorschach (20, 28); unter Kargeck (272); Bodman (276). — In Deutschland, Böhmen, England und Süd-Amerika. — In Seen bisher nicht beobachtet.

62. Z. cruciatum Agardh (De Toni, Syll. I, pag. 732). Ufer: Mehrerau (100); Arboner Bucht (225); Bodmann (276); [Konstanz, am Rheinufer beim Paradies (68, 69)]. — Zerstreut durch ganz Europa und Amerika. — Im Lago del Palù im Veltlin und im Garda-See.

63. Spirogyra longata Kützing (De Toni, Syll. I, pag. 743). Ufer: Lindau, am flachen Ufer bei Äschach in grosser Menge (90); Friedrichshafen, in einem Graben am See (89). — Zerstreut durch ganz Europa und Amerika. — Im Garda-See.

64. S. porticalis Cleve (De Toni, Syll. I, pag. 743). Ufer: Mehrerau, in Copulation (100); Lindau, bei Äschach unter 63 (90); Friedrichshafen, in einem Graben am See (88); Rorschach (19, 28). — Nicht selten in Europa und Amerika. — Im Grossen Plöner-See in Holstein und St. Leonharder-See in Kärnthen.

65. S. decimina Kützing (De Toni, Syll. I, pag. 749). Ufer: Lindau (1); Friedrichshafen (Kirchner); Rorschach, an Hafenpfählen (21); Wallhausen, auf Chara, $3^1/_2$ m tief (269). — Durch ganz Europa verbreitet, in Algier und Nord-Amerika. — Im Kleinen Plöner-See in Holstein.

66. S. rivularis Rabenhorst (De Toni, Syll. I, pag. 752). Ufer: Süssenmühle bei Goldbach, zwischen S. adnata (288). — Sehr zerstreut in Europa und Nord-Amerika. — In Seen bisher nicht gefunden.

67. S. gracilis Kützing (De Toni, Syll. I, pag. 759). Ufer: Rorschach, beim Seehof (28). — Verbreitung wie bei 66. — Im Dreck-See in Holstein, Heide-Teich bei Hirschberg und Teich Kardasch in Böhmen.

68. S. fluviatilis Hilse (De Toni, Syll. I, pag. 762). Ufer: Staad bei Rorschach (15); Rorschach (11, 19). — In Schlesien, Böhmen, Russland, Belgien, Frankreich und Nord-Amerika, sehr zerstreut. — Im Garda-See.

69. S. adnata Kützing (De Toni, Syll. I, pag. 763). Ufer: Bregenz, im Hafen; Lindau, im Hafen; Langenargen (164, 173, 174, 176, 188); im Hafen von Friedrichshafen (198); Rorschach (20, 28, 30, 35, 47, 48, 49, 50, 163); Riet bei Rorschach (52); Goldachdelta (44); Arbon (227, 228); Romanshorn (134, 151); Kreuzlingen (240); Meersburg, an den Hafenmauern (291); Nussdorf, auf Steinen am Ufer und ein in den See hineinziehender Streifen an der Mündung des Nussbaches (283); Überlingen, an vielen Stellen (280, 281, 288); um Goldbach unter dem Katharinen-Felsen und entlang der neuen Ufer-Böschung, besonders bei Brünnensbach und Goldbach (288); Wallhausen (267, 268, 269); Halbmond unter Kargeck (273); Bodman, längs des Ortes (276, 277). Limnetisch: bei Friedrichshafen, einzelne abgerissene Stücke (222, 260). — Verbreitet, aber nicht häufig in Europa, auch in Nord-Amerika. — Von Seen bisher nicht angegeben.

70. S. tenuissima Kützing (De Toni, Syll. I, pag. 765). Ufer: Friedrichshafen, in einem Graben am See (88). — Zerstreut durch ganz Europa, Nord-Amerika und Neuseeland. — Im Grossen Plöner und Schöh-See, Helloch und Klinker-Teich in Holstein, im Garda-See.

71. S. Weberi Kützing (De Toni, Syll. I, pag. 768). Ufer: Mehrerau (100); Friedrichshafen, in einem Graben am See (89). — Stellenweise in Europa und Nord-Amerika. — Im Dreck-See in Holstein.

Ausser den aufgeführten Arten von Spirogyra wurden noch mehrere nicht genau bestimmbare an verschiedenen Stellen des See-Ufers aufgefunden.

Desmidium Swartzii Agardh (De Toni, Syll. I, pag. 780). [Im Gontengraben bei Altenrhein (32)].

72. Hyalotheca dissiliens Brébisson (De Toni, Syll. I, pag. 785). Ufer: Mehrerau (100, 101). — Nicht selten in Europa, Amerika und Asien. — Im Turliske- und Ollschow-Teich und im Grossen Teich in Schlesien, Herrnwieser-See im Schwarzwald, Kehrenberger Weiher in Oberschwaben, Schloss-See in Bayern.

73. Sphærozosma depressum Rabenhorst (De Toni, Syll. I, pag. 792). Ufer: Arboner Bucht (226). — In Frankreich, Böhmen und Schlesien aufgefunden. — Im Turliske-, Ollschow- und Hammer-Teich und im Grossen Teiche in Schlesien und im Garda-See.

74. Mesotænium Braunii De Bary (De Toni, Syll. I, pag. 811). Ufer: Konstanz, an einer Hafenmauer (Stitzenberger, Leiner). — Stellenweise in Europa und Nord-Amerika. — In Seen sonst noch nicht beobachtet.

75. Closterium gracile Brébisson (De Toni, Syll. I, pag. 818). Ufer: Kressbronn (214). — In Nord- und Mittel-Europa, Nord-Amerika und Neu-Seeland. — In Seen bisher nicht beobachtet.

76. C. acerosum Ehrenberg (De Toni, Syll. I, pag. 824). Ufer: Hard, an der Mündung des Harderböschen-Baches (107); Langenargen, beim

Schwedenwäldchen (188); Friedrichshafen (Kirchner); Überlingen (210). — Verbreitet in Europa, Asien, Amerika und Neuseeland. — Im Uklei-See in Holstein, in Teichen bei Hirschberg in Böhmen, Kehrenberger Weiher in Oberschwaben, Lago della Casera im Veltlin.

77. C. strigosum Brébisson (De Toni, Syll. I, pag. 829). Limnetisch: in der Mitte des Sees bei 22 (189) und 25 m Tiefe (186), vereinzelt. — Sehr zerstreut, in Deutschland, Böhmen, Frankreich, Ungarn, Sibirien und Nord-Amerika. — In Seen noch nicht beobachtet.

78. C. Lunula Nitzsch (De Toni, Syll. I, pag. 831). Limnetisch: an der See-Oberfläche bei Bregenz, einzeln (96). — Verbreitet in Europa, Amerika und Neuseeland. — Im Grossen Arber-See im Böhmerwald, Uklei-See in Holstein, Lago delle Scale di Fraele und della Casera im Veltlin, Longemer in den Vogesen.

79. C. parvulum Naegeli (De Toni, Syll. I, pag. 841). Ufer: Kressbronn (214); Langenargen (188). — Sehr zerstreut in Europa und Nord-Amerika. — Im Kehrenberger Weiher in Oberschwaben.

80. C. moniliferum Ehrenberg (De Toni, Syll. I, pag. 845). Ufer: Lindau (1); Kressbronn (214); Überlingen (281); Bodman: an der Mündung der Stockach (279); [im Gontengraben bei Altenrhein (32)]. — Nicht selten in Europa, Asien, Amerika und Neuseeland. — Aus Seen bisher nicht angegeben.

81. C. Leibleinii Kützing (De Toni, Syll. I, pag. 846). Ufer: Kressbronn (214); Überlingen (210). — Verbreitet in Europa, Asien und Amerika. — Im Dreck-See in Holstein und im Hammer-Teich in Schlesien.

82. C. rostratum Ehrenberg (De Toni, Syll. I, pag. 851). Ufer: Mehrerau, beim Badhäuschen (102). — Verbreitet in Europa, Asien und Nord-Amerika. — Im Turliske-Teich in Schlesien.

83. Cylindrocystis Brebissonii Meneghini (De Toni, Syll. I, pag. 815). Ufer: Arbon, bei der Badhütte (219). — Verbreitet durch ganz Europa, in Asien und Amerika. — Im Kleinen und Grossen Teich im Riesengebirge und im Hohloh- See im Schwarzwald.

84. Disphinctium Thwaitesii De Toni (Syll. I, pag. 890). Ufer: am Goldachdelta (45). — Zerstreut in Europa, Nord-Amerika und Neuseeland. — In Seen noch nicht beobachtet.

85. Pleurotaenium Trabecula Naegeli (De Toni, Syll. I, pag. 895). Ufer: am Steinachdelta (27). — Verbreitet in Europa, Sibirien, Java, Nord- und Süd-Amerika, Sandwich-Inseln. — Im Turliske-, Ollschow- und Hammer-Teich in Schlesien, Schloss-See in Bayern, Lago del Publino und del Porcile im Veltlin.

86. Pleurotaeniopsis Cucumis Lagerheim (De Toni, Syll. I, pag. 910). Ufer: zwischen Nussdorf und Maurach (284). — In Europa verbreitet, in Nord- und Süd-Amerika. — In Seen bisher noch nicht beobachtet.

87. Xanthidium antilopæum Kützing (De Toni Syll. I, pag. 920). Limnetisch: ein abgestorbenes Exemplar an der See-Oberfläche bei Rorschach (17). — Zerstreut in Europa, Asien und Nord-Amerika. — Im Turliske-, Ollschow- und Hammer-Teich in Schlesien, im Hohloh-See im Schwarzwald.

88. Cosmarium granatum Brébisson (De Toni, Syll. I, pag. 931). Ufer: Kressbronn (214); Langenargen (174, 188); Konstanz (64); Maurach

Nussdorf (283, 284); Bodman (279), [Gontengraben bei Altenrhein (55)]. Limnetsch: einzeln an der Oberfläche bei Rorschach (17). Eine Varietät mit gleichmässig fein gekörnelter Zellhaut fand sich an einem Felsenriff bei Staad bei Rorschach (14). — In Europa, aber meist einzeln, in Asien und Nord-Amerika. — Im Schöh-See und Helloch in Holstein, Turliske- und Ollschow-Teich in Schlesien, in Teichen bei Wittingau in Böhmen, im Walch-See bei Kufstein, im Garda-See und im Lago di Bocagnazzo bei Zara.

89. C. bioculatum Brébisson (De Toni, Syll. I, pag. 933). Ufer: Kressbronn (214); Friedrichshafen (Kirchner); Rorschach (50); Romanshorn (150); Bottighofen (236); Konstanz (62, 63, 67, 71); zwischen Nussdorf und Maurach (284); Überlingen (210, 281); Wallhausen (268). — In Europa verbreitet und häufig, in Sibirien und Nord-Amerika. — Im Hammer-Teich in Schlesien, Teich Kardasch in Böhmen, St. Leonharder-See in Kärnthen, Longemer in den Vogesen und Garda-See.

var. omphalum Schaarschmidt. Ufer: Hafenmauer bei Altnau (220). — Bisher nur in einem Teiche bei Budapest aufgefunden.

90. C. laeve Rabenhorst (De Toni, Syll. I, pag. 934). Ufer: Mainau (81). — Sehr zerstreut, in Frankreich, Böhmen, Ungarn, Italien, England, Norwegen, Nord- und Süd-Amerika. — In Seen bisher nicht beobachtet.

91. C. Meneghinii Brébisson (De Toni, Syll. I, pag. 937). Ufer: Staad bei Rorschach, an einem Felsenriff (14); Romanshorn (149); Konstanz (64). — Verbreitet und häufig, in ganz Europa, Asien und Amerika. — Im Uklei- und Plus-See und im Helloch in Holstein, Hammer-Teich in Schlesien, Teich Kardasch und Lacka-See in Böhmen, Lago di Bocagnazzo bei Zara.

92. C. depressum Lundell (De Toni, Syll. I, pag. 940). Ufer: Konstanz, bei den Seewiesen in einer kleinen Form: fa. minuta (62, 63). — In der Schweiz, Deutschland, Böhmen, Schweden, Birma und Nord-Amerika, sehr zerstreut. — Im Dreck-See in Holstein, im Teich Kardasch in Böhmen und im Garda-See.

93. C. crenatum Ralfs (De Toni, Syll. I, pag. 941). Ufer: Friedrichshafen, in einem Graben am See (89). — Verbreitet in Europa, Asien und Amerika. — Im Helloch in Holstein, Schloss-See in Bayern, Kleinen Teich im Riesen-Gebirge und im Lago del Porcile im Veltlin.

94. C. Nægelianum Brébisson (De Toni, Syll. I, pag. 942). Ufer: Staad bei Rorschach, an einer Felsen-Insel (12, 14); Rorschach (21, 28); Horn (29, 39); Goldachdelta (26); Romanshorn (146, 155); Langenargen (174); Friedrichshafen (89); Konstanz (62); [Gontengraben bei Altenrhein (32, 53)]. — Sehr zerstreut in Mittel-Europa und Nord-Amerika. — Im Kleinen Plöner-, Uklei-, Schöh-, Grossen Madebröken- und Plus-See und im Helloch in Holstein, Hammer-Teich in Schlesien, Grossen Arber-See, Seen bei Lomnitz, Wittingau und Frauenberg, Teich Kardasch in Böhmen, Feder-See in Oberschwaben, Lago Maggiore und Garda-See.

95. C. tinctum Ralfs (De Toni, Syll. I, pag. 942). Ufer: Staad bei Rorschach, an einem Felsenriff (14). — Stellenweise in Europa, Nord-Amerika Neuseeland. — Im Nonnmattweiher-See im Schwarzwald.

96. C. holmiense Lundell (De Toni, Syll. I, pag. 944). Ufer: am Lorettowald gegen Staad (78). — Zerstreut in Europa und Amerika. — In Seen noch nicht beobachtet.

var. minus Hansgirg. Ufer: Rorschach, an Hafenpfählen (21). — In Böhmen aufgefunden.

97. C. punctulatum Brébisson (De Toni, Syll. I, pag. 961). Ufer: Felsenriff bei Staad bei Rorschach (14); Arboner Bucht (226); Langenargen (188); Konstanz (62, 64). — Verbreitet in Europa, Asien, Amerika und Neu-Seeland. — Im Teich Kardasch in Böhmen, Feder-See in Oberschwaben, Garda-See, Lago di Bocagnazzo bei Zara.

98. C. Wittrockii Lundell (De Toni, Syll. I, pag. 964). Ufer: Felsenriff bei Staad bei Rorschach (14); Mainau (81). — Bisher nur in Schlesien, in Schweden und auf Nowaja Semlja beobachtet. — Im Hammer-Teich in Schlesien.

99. C. pyramidatum Brébisson (De Toni, Syll. I, pag. 969). Ufer: bei Wallhausen (267). — Zerstreut in Europa, Amerika und in Birma. — Im Uklei- und Plus-See in Holstein, Sangow-Teich in Schlesien, Lago delle Scale di Fraele und Spluga im Veltlin.

100. C. Botrytis Meneghini (De Toni, Syll. I, pag. 979). Ufer: Bregenz (99); Lindau (1, 4); Kressbronn (214); Langenargen (188); Friedrichshafen (Kirchner); Steinachdelta (27); Arboner Bucht (226, 229); Konstanz (62, 63); Mainau (81); zwischen Maurach und Nussdorf (284); Überlingen (208, 210, 211, 281); Bodman (279). — In Europa verbreitet und häufig, in Nord- und Süd-Amerika, Japan und Neuseeland. — Im Grossen und Kleinen Plöner-, Trammer-, Schöh- und Grossen Madebröken-See in Holstein, Turliske-, Ollschow-, Hammer-, Sedwornig und Kleinen Teich in Schlesien, Teich Kardasch in Böhmen, Feder-See in Oberschwaben, Schloss-See in Bayern, Genfer-See, Lago delle Scale di Fraele, della Casera, del Publino, Spluga und del Porcile im Veltlin, Garda-See, St. Leonharder-See in Kärnthen.

101. C. margaritiferum Meneghini (De Toni, Syll. I, pag. 979). Ufer: Felsenriff bei Staad bei Rorschach (14); Steinachdelta (27); Romanshorn (141, 146); Kreuzlingen (234); Bodman (279). — Verbreitet in Europa, Sibirien, Nord- und Süd-Amerika. — Im Grossen Madebröken-See und Helloch in Holstein, Grossen und Kleinen Teich im Riesen-Gebirge, Teich Kardasch in Böhmen, Lago del Porcile im Veltlin, Garda-See, Lago di Bocagnazzo bei Zara.

C. subspeciosum Nordstedt (De Toni, Syll. I, pag. 986). [Im Gonten-Graben bei Altenrhein (54)].

102. C. subcrenatum Hantzsch (De Toni, Syll. I, pag. 1000). Ufer: Steinachdelta (27); Romanshorn (141); Konstanz (62). — Sehr zerstreut in Deutschland, Böhmen, Tyrol, Ungarn, Sibirien, Nord- und Süd-Amerika. — In Seen bisher nicht beobachtet.

103. C. Phaseolus Brébisson (De Toni, Syll. I, pag. 1001). Ufer: Seewiesen bei Konstanz (66). — Verbreitet, aber nicht häufig, in Europa, Sibirien und Nord-Amerika. — Im Lago di Bocagnazzo bei Zara.

C. cælatum Ralfs (De Toni, Syll. I, pag. 1007). [Gontengraben bei Altenrhein (32).]

104. C. pseudogranatum Nordstedt (De Toni, Syll. I, pag. 1045). Ufer: Felseninsel bei Staad bei Rorschach (12). — Bisher nur aus Brasilien bekannt.

105. Euastrum gemmatum Brébisson (De Toni, Syll. I, pag. 1070). Ufer: an einem Felsenriff bei Staad bei Rorschach (14). — Zerstreut in Europa und Nord-Amerika. — Im Lago del Porcile im Veltlin.

106. E. erosum Lundell (De Toni, Syll. I, pag. 1072). Ufer: Rorschach, an einem Hafenpfahl (21). — Im Schwarzwald, in Schweden und Norwegen, Finnland, England und im Bongo-Lande in Afrika beobachtet. — Nonnmatt-weiher-See im Schwarzwald.

Staurastrum rugulosum Brébisson (De Toni, Syll. I, pag. 1170). [Im Gontengraben bei Altenrhein (32).]

107. S. echinatum Brébisson (De Toni, Syll. I, pag. 1171). Ufer: bei Lindau (1). — In Deutschland, Böhmen, Frankreich und Nord-Amerika beobachtet. — Im Uklei-See in Holstein und im Turliske-Teich in Schlesien.

108. S. muticum Brébisson (De Toni, Syll. I, pag. 1177). Ufer: bei Kressbronn (214). — Verbreitet in Europa, Sibirien, Amerika und auf den Sandwichs-Inseln. — Im Ollschow-Teich und Kunitzer See in Schlesien, Teich Kardasch in Böhmen.

S. muricatum Brébisson (De Toni, Syll. I, pag. 1189). [Im Gontengraben bei Altenrhein (32).]

109. S. punctulatum Brébisson (De Toni, Syll. I, pag. 1190). Ufer: bei Friedrichshafen (Kirchner). [Gontengraben bei Altenrhein (32).] — Verbreitet in Europa, Asien, Amerika, Neuseeland. — Im Uklei-See in Holstein, im Turliske- und Grossen Teich in Schlesien, Garda-See, Lago del Porcile im Veltlin.

110. S. polymorphum Brébisson (De Toni, Syll. I, pag. 1208). Ufer: Kressbronn (214); Friedrichshafen (89). — Verbreitet in Europa, Asien und Amerika. — Im Grossen Arber-See und Teich Kardasch in Böhmen, St. Leonharder-See in Kärnthen, Garda-See.

S. margaritaceum Ehrenberg (De Toni, Syll. I, pag. 1227). [Gontengraben bei Altenrhein (54).]

4. Klasse. Bacillariaceæ.

111. Navicula nobilis Kützing (De Toni, Syll. II, pag. 9). Ufer: an der Mündung des Harderböschen-Baches bei Hard (107); Mainau unter der Brücke (81, 83). — Zerstreut in Europa. — Im Longemer, Retournemer und Daaren-See in den Vogesen, Hinter-See in der Ramsau, Züricher-See, Lago Venina, d'Entova, d'Arcoglio, Pescegallo und di Trona im Veltlin, Comer-See, Lago d'Idro, di Delio und di Piano in Italien, im Lac d'Oô, d'Espingo, de Saounzat und Couma era Abeka in den Pyrenäen.

112. N. maior Kützing (De Toni, Syll. II, pag. 10). Ufer: Bregenz (99); Mehrerau (103); Mündung des Harderböschen-Baches bei Hard (107); Kressbronn (214); Langenargen (188); Friedrichshafen (Kirchner, 89); Kreuzlingen (258, 259); Konstanz (63); Mainau (81); zwischen Maurach und Nussdorf (284); Überlingen (210, 211); Halbmond unter Kargeck (273); Bodman (278). Grund: Arbon, 35 m tief (262, 263); Langenargen, 75 m tief (201). Limnetisch: zwischen Langenargen und Arbon, 22 m tief (189). — Durch ganz Europa verbreitet, in Amerika. — Im Grossen Teich im Riesengebirge, Longemer und

Retournemer in den Vogesen, Bern- und Königs-See in Bayern, zahlreichen Seen des Veltlins, Garda-See, Lac d'Oô, de Saounzat, Couma era Abeka in den Pyrenäen.

113. N. viridis Kützing (De Toni, Syll. II, pag. 11). Ufer: Bregenz (99); Mehrerau (103); Mündung des Harderböschen-Baches bei Hard (106, 107); Kressbronn (214); Langenargen (174, 188); Friedrichshafen (89); Goldachdelta (45); Rorschach (21); Arbon (229); Kreuzlingen (242); zwischen Neuhausen und Hinterhausen bei Konstanz (74); Mainau (81, 83); Überlingen (210, 211). — Verbreitet in Europa und Amerika, auch in Afrika, Japan und Java. — Im Grossen Teich im Riesengebirge, Kehrenberger Weiher und Federee ins Oberschwaben, Longemer und Retournemer in den Vogesen, im Thuner-See, in vielen Seen im Veltlin, Fedaja-See, Garda-See, Lago d'Orta und di Delio in Italien, Lac d'Oô und d'Espingo in den Pyrenäen, Platten-See in Ungarn.

114. N. Brebissonii Kützing (De Toni, Syll. II, pag. 23). Ufer: Mündung des Harderböschen-Baches bei Hard (107); Langenargen (174); Rorschach (8); Romanshorn (150). — Durch ganz Europa zerstreut. — Im Grossen Teich im Riesengebirge, Daaren-See in den Vogesen, in zahlreichen Seen im Veltlin, Lago di Moesola am St. Bernhardin, Lago di Piano in Italien.

115. N. Stauroptera Grunow (De Toni, Syll. II, pag. 25). Ufer: Mehrerau (103); Kreuzlingen (258). — In Europa stellenweise, Asien, Mexiko. — Im Schloss-See in Bayern, Longemer und Daaren-See in den Vogesen, zahlreichen Seen im Veltlin, dem Lago d'Orta in Italien, Genfer-See, Neusiedler-See in Ungarn, Baykal-See.

116. N. subcapitata Ralfs (De Toni, Syll. II, pag. 28). Ufer: bei Arbon (258). — In Italien, Frankreich, Belgien und England, selten. — In zahlreichen Seen des Veltlins, Lac d'Espingo in den Pyrenäen.

117. N. appendiculata Kützing (De Toni, Syll. II, pag. 28). Ufer: Mündung des Harderböschen-Baches bei Hard (106); Romanshorn (150). [Gontengraben bei Altenrhein (32).] — Zerstreut in ganz Furopa. — In zahlreichen Seen im Veltlin, Lago d'Orta, d'Idrio, di Delio, di Piano, Trajano, d'Arquà-Petrarca in Italien, Ladoga-See, Baykal-See.

118. N. mesolepta Ehrenberg (De Toni, Syll. II, pag. 32). Ufer: Mündung des Harderböschen-Baches bei Hard (107); Wallhausen (266). — Zerstreut in Europa und Amerika. — Im Longemer in den Vogesen, in zahlreichen Veltliner Seen, im Lago d'Orta und d'Idrio in Italien, Lac d'Oô, de Saounzat, Couma era Abeka in den Pyrenäen, Baykal-See.

var. Termes Van Heurck. Ufer: Bodman, an der Stockach-Mündung (279). — Im Lago Alpesella im Veltlin.

var. stauroneiformis Grunow. Ufer: bei Kreuzlingen (258). — In zahlreichen Veltliner Seen, im Grossen Teich im Riesengebirge, im Lago Santo Modenese und im Baykal-See.

119. N. oblonga Kützing (De Toni, Syll. II, pag. 37). Ufer: Mehrerau (101, 103); Mündung des Harderböschen-Baches bei Hard (106); Kressbronn (214); Arbon (225); Kreuzlingen (257); Mainau (81); Wallhausen (267); Halbmond unter Kargeck (273); Süssenmühle bei Goldbach (288); [Konstanz beim Schlachthaus (73)]. — Zerstreut in Europa und Amerika. — Im Grossen Plöner See in Holstein, Kehrenberger Weiher und Federsee in Oberschwaben, Bern-

See in Bayern, einigen Seen im Veltlin, Comer-See, Lago d'Orta, di Delio, di Piano, Trajano und d'Arquà-Petrarca in Italien, Ladoga-See.

120. N. peregrina Kützing var. Meniscus Grunow (De Toni, Syll. II, pag. 38). Ufer: Kressbronn (214); Romanshorn (124, 132); Stockach-Mündung bei Bodman (279). Grund: bei Arbon, 35 m tief (263). — In der Ostsee und im Süsswasser in Finnland und Holstein; auch in Asien. — Im Grossen Plöner See in Holstein und im Federsee in Oberschwaben, Baykal-See.

var. Menisculus Van Heurck. Ufer: bei Langenargen. — In der Ostsee, im Süsswasser in Holstein, der Mark und Belgien. — Im Grossen Plöner See in Holstein und im Müggel-See.

N. cincta Kützing var. Heufleri Grunow (De Toni, Syll. II, pag. 40). [Im Gontengraben bei Altenrhein (32).]

121. N. gracilis Kützing (De Toni, Syll. II, pag. 40). Ufer: Lindau (1); Riet bei Rorschach (52); Steinachdelta (27); Goldbach (289). Grund: bei Langenargen, 75 m tief (201). — Stellenweise in ganz Europa, in Asien. — Im Grossen Plöner See in Holstein, Genfer-See und Vierwaldstätter-See, Lago dei Dossi, Campaccio, Venere, del Palù, d'Entova und d'Arcoglio im Veltlin, Garda- und Comer-See, Lago di Bracciano, Lago Santo Modenese und Nemi-See in Italien, Ladoga-See, Baykal-See.

var. levis Kützing kommt nach J. Brun (Les Diatomées des Alpes et du Jura, pag. 65) im Bodensee und im Vierwaldstätter-See vor.

122. N. vulpina Kützing (De Toni, Syll. II, pag. 41). Ufer: Romanshorn (150); Friedrichshafen (194); Mainau (83). — In stehendem Wasser in Deutschland und sonst. — Im Thuner-See, Lago delle Scale di Fraele und di Malghera im Veltlin.

123. N. radiosa Kützing mit der var. acuta Grunow (De Toni, Syll. II, pag. 42). Ufer: eine der häufigsten Bacillarien im See, von 91 Standorten notiert. Grund: bei Arbon, 35 m tief. Limnetisch: an der Oberfläche bei Rorschach (17, 25); 2 m tief bei Kreuzlingen (232). — In Europa verbreitet, auch in Asien. — Im Grossen Plöner See in Holstein, Longemer, Retournemer und Daaren-See in den Vogesen, Federsee in Oberschwaben, Schloss-See in Bayern, Thuner-See, in den meisten Veltliner Seen, Fedaja-, Garda-, Comer-See, Lago di Bracciano, Trajano und Nemi-See in Italien, Lac d'Oô, d'Espingo und de Saounzat in den Pyrenäen, Platten-See in Ungarn, im Baykal-See.

124. N. viridula Kützing (De Toni, Syll. II, pag. 43). Ufer: Bregenz (99); Mehrerau (103); Langenargen (188); Rorschach (5); Arbon (225); Romanshorn (146, 149); Kreuzlingen (258); Mainau (81, 83); zwischen Nussdorf und Maurach (284); bei der Süssenmühle bei Goldbach (288). — In ganz Europa verbreitet. — Im Kehrenberger Weiher in Oberschwaben, Genfer-See, Fedaja-See, Lago di Bracciano und d'Orta in Italien, Lac d'Oô und d'Espingo in den Pyrenäen, Ladoga-See.

125. N. rhynchocephala Kützing (De Toni, Syll. II, pag. 44). Ufer: Staad bei Rorschach (14); Horn (29); Steinachdelta (27); Arbon (225); Kreuzlingen (241); Überlingen (211). — Durch Europa verbreitet. — Im Retournemer in den Vogesen, Lago delle Scale di Fraele, di Cornacchia, di Val Viola bormina, Scuro, d'Arcoglio und Spluga im Veltlin, Garda-, Comer-See und Lago Trajano in Italien.

var. amphiceros Grunow. Ufer: bei Arbon (225). — Im Lago Nero im Veltlin.

var. rostellata Grunow. Ufer: bei Arbon (221). — Bisher nur in Brackwasser an der Nord-See gefunden.

126. N. cryptocephala Kützing (De Toni, Syll. II, pag. 46). Ufer: überall verbreitet und häufig, 88 Standorte notiert. Grund: bei Arbon, 35 m tief (262, 263); bei Langenargen, 75 m tief (201). — In ganz Europa häufig, auch in Asien. — Im Grossen Plöner See in Holstein, im Grossen Teich im Riesengebirge, Federese in Oberschwaben, Königs- und Hinter-See in Bayern, Thuner-See, in zahlreichen Veltliner Seen, Garda-, Comer-See, Lago d'Orta, d'Idro, di Alleghe, di Poschiavo, di Delio, Lago Santo Modenese und d'Arquà-Petrarca in Italien, im Baykal-See

var. veneta Rabenhorst. Ufer: bei Kreuzlingen (241). — Meist in salzigem Wasser, in Italien und Schottland. — Im Lago di Alpisella, del Dosso und del Palù im Veltlin.

var. pumila Grunow. Ufer: bei Langenargen (188). — In Seen bisher noch nicht beobachtet.

127. N. hungarica Grunow var. humilis Grunow (De Toni, Syll. II, pag. 47). Ufer: bei Arbon (225). [Gontengraben bei Altenrhein (53)]. — In England, Schottland, Deutschland, Belgien und Italien beobachtet. — Im Müggel-See in der Mark, im Lago di Val Viola bormina, Brodec und della Casera im Veltlin.

128. N. Reinhardtii Grunow (De Toni, Syll. II, pag. 52). Ufer: Rorschach (25, 28, 43, 162); Horn (38, 42); Arboner Bucht (225, 226); Goldachdelta (43); Langenargen (164, 168, 173, 188, 207); Goldbach (289). — In Deutschland, Belgien, Italien und England, selten. — Im Grossen Plöner See in Holstein, Stienitz-See in der Mark, im Genfer-, Vierwaldstätter- und Neuchateler-See, Lago Scuro, Garda-, Comer-See und Lago d'Orta in Italien.

129. N. Gastrum Ehrenberg (De Toni, Syll. II, pag. 53). Ufer: Langenargen (173, 188); Arbon (229). Grund: bei Arbon, 35 m tief (263). — Sehr zerstreut in Europa, Asien und Amerika. — Im Grossen Plöner See in Holstein, Erlaf-See in Nieder-Österreich, Lago d'Arcoglio im Veltlin, Lago di Bracciano in Ober-Italien, Baykal-See.

130. N. Placentula Kützing (De Toni, Syll. II, pag. 55). Ufer: Arbon (225); Bottighofen (236); zwischen Seefelden und Maurach (287). — In brackigem Wasser in Europa häufig, im Süsswasser seltener. — Im Stienitz-See in der Mark, Neusiedler-See in Ungarn, Lago Alpesella im Veltlin, Baykal-See.

var. anglica Grunow. Ufer: Horn (38); Goldachdelta (45); Arbon (221, 225); Romanshorn (132); Langenargen (188); Friedrichshafen (Kirchner); Überlingen (208, 280); Wallhausen (266). [Gontengraben bei Altenrhein.] — In Europa zerstreut, Asien, Afrika, Jamaica. — Im Grossen Plöner See in Holstein, im Müggel-See in der Mark, in den grossen Schweizer Seen, und im Baykal-See.

131. N. dicephala Ehrenberg (De Toni, Syll. II, pag. 57). Ufer: Mündung des Harderböschen-Baches bei Hard (106); Langenargen (173); Arbon (221); Romanshorn (150, 155). — Zerstreut in Europa und Amerika. — Im Schloss-See in Bayern, Grossen Teich im Riesengebirge, Retournemer und

Daaren-See in den Vogesen, Genfer-See und anderen Seen in der ebenen Schweiz, in den meisten Seen des Veltlins, Lac d'Espingo und de Saounzat in den Pyrenäen.

132. N. lanceolata Kützing (De Toni, Syll. II, pag. 57). Ufer: bei Langenargen (137). — Zerstreut in Europa und Amerika. — Im Grossen Plöner See in Holstein, in den grossen Schweizer Seen, Lago Alpesella, del Dosso, di Santo Stefano und di Sopra im Veltlin, Fedaja-See, Garda-See, Lago d'Orta in Ober-Italien.

133. N. oculata Brébisson (De Toni, Syll. II, pag. 89). Ufer: Mündung des Harderböschen-Baches bei Hard (106); Felseninsel bei Staad bei Rorschach (12); Langenargen (172). — In Deutschland, der Schweiz, Österreich, Frankreich, Belgien und Italien. — In vielen Seen der Schweiz, im Lago del Palù im Veltlin, Fedaja-See, Comer-See, Lago d'Orta, d'Idro, di Delio und Nemi-See in Italien.

134. N. elliptica Kützing (De Toni, Syll. II, pag. 89). Ufer: Lindau (157); Mehrerau (103); Staad bei Rorschach (12, 14); Rorschach (21, 50); Langenargen (168, 173, 188); Friedrichshafen (Kirchner, 194); Goldachdelta (26); Arbon (219, 221, 228); Romanshorn (141, 149, 151, 156); Kreuzlingen (235, 239, 241); am Loretto-Wald bei Staad (78); Mainau (81, 83, 87); zwischen Nussdorf und Maurach (284); Überlingen (208, 210, 211); Wallhausen (266); Halbmond unter Kargeck (272, 273); Süssenmühle bei Goldbach (288); Bodman (278). Grund: bei Arbon, 35 m tief (262, 263); bei Langenargen, 75 m tief (201). — Zerstreut in Europa in süssem und brackigem Wasser, Asien, Afrika, Amerika. — Im Grossen Plöner See in Holstein, Longemer, Retournemer und Daaren-See in den Vogesen, Kehrenberger Weiher in Oberschwaben, Königs- und Hinter-See in Bayern, Atter-See in Ober-Österreich, Züricher- und Thuner-See, in den meisten Veltliner Seen, Garda- und Comer-See, Lago di Bracciano, d'Orta, di Moesola, d'Idro, di Alleghe, di Varese, di Poschiavo, Lago Santo Modenese und d'Arquà-Petrarca in Italien, Lac d'Oô in den Pyrenäen, Ladoga-See, Baykal-See.

135. N. tuscula Ehrenberg (De Toni, Syll. II, pag. 113). Ufer: Horn (41); Langenargen (206, 207); Friedrichshafen (194); Romanshorn (150). — Sehr zerstreut in Deutschland, der Schweiz, Italien, Belgien. — Im Grossen Plöner See in Holstein, in allen Seen der Schweizer Ebene, Comer-See, Lago delle Scale di Fraele, di Cornacchia, del Dosso, di Santo Stefano, Venina, di Chiesa, d'Arcoglio, Colina und del Porcile im Veltlin.

136. N. mutica Kützing (De Toni, Syll. II, pag. 114). Ufer: Kressbronn (214); Kreuzlingen (240). — In brackigem und süssem Wasser, zerstreut in Europa. — Im Stienitz-See in der Mark, in den grossen Schweizer Seen, im Starnberger-See in Bayern, Neusiedler-See in Ungarn, Longemer und Daaren-See in den Vogesen, in zahlreichen Veltliner Seen und im Lago di Piano in Italien.

137. N. fasciata Lagerstedt (De Toni, Syll. II, pag. 117). Ufer: Arbon (221). — Bisher nur aus Spitzbergen und Japan bekannt.

138. N. palpebralis Brébisson var. Barklayana Gregory (Van Heurck, Synopsis, T. 11, Fig. 12). Ufer: Langenargen, beim Schweden-Wäldchen (188). — Bisher nur in salzigem Wasser in Belgien beobachtet.

139. N. Kotschyana Grunow (De Toni, Syll. II, pag. 129). Ufer: Kreuzlingen (241). — In den Thermen von Budapest, in Tirol und in Schottland aufgefunden. — In Seen bisher nicht beobachtet.

140. N. pusilla W. Smith (De Toni, Syll. II, pag. 129). Ufer: Felseninsel bei Staad bei Rorschach (12); Goldachdelta (10). — In brackigem und süssem Wasser, in Europa zerstreut. — In den grossen Schweizer Seen, im Lago della Casera, Pescegallo und di Zancone im Veltlin, Lago d'Idro und di Piano in Italien.

141. N. Carassius Ehrenberg (De Toni, Syll. II, pag. 130). Ufer: am Steinachdelta (27). — In Frankreich, Schottland, Mähren, Ungarn und Sibirien gefunden. — Im Neusiedler-See in Ungarn und im Baykal-See.

142. N. Schumanniana Grunow (De Toni, Syll. II, pag. 132). Ufer: Romanshorn (150); Mainau (81). — In Preussen, Belgien und Ober-Italien aufgefunden. — Im Garda-See, Lago Stelù, Alpesella und del Publino im Veltlin.

143. N. scutelloides Grunow (De Toni, Syll. II, pag. 133). Ufer: bei Langenargen (206). — In Europa zerstreut. — Im Müggel-See in der Mark und im Lago di Bracciano in Ober-Italien.

144. N. cuspidata Kützing (De Toni, Syll. II, pag. 136). Ufer: Mündung des Harderböschen-Baches bei Hard (106); Horn (13, 42); Arbon (225—229); Überlingen (210); Bodman (278). Grund: bei Arbon, 35 m tief (262). — In stehendem Wasser in Europa häufig, in Asien und Amerika. — Im Farch-See in Bayern, Lago Nero im Veltlin, Lago Santo Modenese und im Baykal-See.

145. N. rostrata Ehrenberg (De Toni, Syll. II, pag. 139). Ufer: Arbon (225); Romanshorn (150). — Sehr zerstreut in Europa. — Im Neusiedler-See in Ungarn, Lago del Publino im Veltlin und Lado di Salpi bei Barletta.

146. N. exilis Kützing (De Toni, Syll. II, pag. 142). Ufer: Langenargen (188, 207); Friedrichshafen (194); Steinachdelta (27); Arbon (221); Kreuzlingen (258); unter Litzelstetten (87); Überlingen (210). — Zerstreut in Europa. — In den meisten Veltliner Seen und im Lago Santo Modenese.

147. N. amphisbæna Bory (De Toni, Syll. II, pag. 144). Ufer: Bleiche Horn (42). [Gontengraben bei Altenrhein.] — In stehendem und schlammigem Wasser durch ganz Europa verbreitet, auch in Nord-Amerika. — Im Grossen Plöner See in Holstein, Müggel-See in der Mark, Lago delle Scale di Fraele im Veltlin, Lago Trajano in Italien, Neusiedler-See in Ungarn, Ladoga-See.

148. N. latiuscula Kützing (De Toni, Syll. II, pag. 145). Ufer: Nussdorf (283); Halbmond unter Kargeck (273). — Zerstreut durch Europa. — Im Genfer- und Vierwaldstätter-See, Lac d'Annecy und du Bourget in der Schweiz.

149. N. limosa Kützing (De Toni, Syll. II, pag. 147). Ufer: Bregenz (98); Mehrerau (103); Kressbronn (214); Langenargen (168, 188, 207); Friedrichshafen (88); Staad bei Rorschach (14); Rorschach (17); Goldachdelta (45); Arbon (221, 225); Romanshorn (150); Kreuzlingen (242, 257, 258); Hinterhausen bei Konstanz (77); unter Litzelstetten (86); zwischen Nussdorf und Maurach (284); Überlingen (211); Wallhausen (267); Halbmond unter Kargeck

(273); Süssenmühle bei Goldbach (288); Bodman (279). Grund: bei Arbon, 35 m tief (262, 263). — Durch ganz Europa stellenweise, auch in Asien und Amerika. — Im Federsee in Oberschwaben, Königs-See in Bayern, Grossen Teich im Riesengebirge, Longemer, Retournemer und Daaren-See in den Vogesen, in fast allen Veltliner Seen, Lago di Moesola am Bernhardin, Garda-See, Lago di Bracciano, d'Orta, di Poschiavo, d'Arquà-Petrarca und Nemi-See in Italien, Lac d'Oô, d'Espingo, de Saounzat und Couma era Abeka in den Pyrenäen, Ladoga-, Baykal-See.

150. N. alpestris Grunow (De Toni, Syll. II, pag. 152). Ufer: Mainau (81, 83). — In den Alpen und Vogesen, auch in Asien. — Im Daaren-See in den Vogesen, im Lago di Cornacchia, dei Dossi, di Val Viola bormina, Alpesella, del Palù, di Chiesa und di Trona im Veltlin, im Garda- und im Baykal-See.

151. Navicula Iridis Ehrenberg (De Toni, Syll. II, pag. 153).

var. amphigomphus Van Heurck. Ufer: Bregenz (99); Felsenriff bei Staad bei Rorschach (14); Arbon (225); Romanshorn (150); Mainau (83); Halbmond unter Kargeck (272, 273). Grund: bei Arbon, 35 m tief (263). — In Europa zerstreut, auch in Asien und Amerika. — Im Grossen Plöner See in Holstein, Federsee in Oberschwaben, Longemer, Retournemer und Daaren-See in den Vogesen, in den meisten Veltliner Seen und im Lago d'Orta und di Piano in Ober-Italien, Lac d'Oô, de Saounzat und Couma era Abeka in den Pyrenäen, Baykal-See.

var. amphirhynchus De Toni. Ufer: Bregenz (99); Mündung des Harderböschen-Baches bei Hard (106); Goldachdelta (45); Arbon (225); Konstanz (56); Bodman (278). — In Europa und Amerika verbreitet. — Im Federsee in Oberschwaben, Lago delle Scale di Fraele, di Malghera, di Avedo, del Dosso, della Casera und Pescegallo im Veltlin, Lago Maggiore, di Delio und di Piano in Ober-Italien, Lac d'Oô und d'Espingo in den Pyrenäen, Ladoga-See, Baykal-See.

var. affinis Van Heurck. Ufer: Friedrichshafen (Kirchner); Staad bei Rorschach (12, 14, 15); Steinachdelta (27); Goldachdelta (10, 26); Arbon (229). [Im Gontengraben bei Altenrhein.] Grund: bei Arbon, 35 m tief (263). — Zerstreut in Europa und Amerika. — Im Grossen Teich im Riesengebirge, Longemer und Retournemer in den Vogesen, Federsee in Oberschwaben, Lago Palabione im Veltlin, Lago d'Orta, d'Idro, di Delio und di Piano in Italien, Lac d'Oô und d'Espingo in den Pyrenäen, Ladoga-See.

152. N. firma Kützing (De Toni, Syll. II, pag. 155). Ufer: Mehrerau (103); Felseninsel bei Staad bei Rorschach (12, 14); Rorschach (20, 28); Bottighofen (236); Kreuzlingen (234, 235, 239, 257, 258, 259); zwischen Nussdorf und Maurach (284); Überlingen (210); Wallhausen (267, 270); Goldbach (289); Bodman (276). — Grund: bei Arbon, 35 m tief (263). — In Europa verbreitet, Japan. — Im Thuner-See, Lago d'Idro in Ober-Italien und im Lac d'Oô in den Pyrenäen.

153. N. Peisonis Grunow (De Toni, Syll. II, pag. 156). Ufer: Langenargen (168); Friedrichshafen (Kirchner); Goldachdelta (26); Arbon (226); Romanshorn (124, 155); Bodman (279). — In Österreich, Mähren, Ungarn und Galizien, auch in Asien. — Im Neusiedler-See in Ungarn und im Baykal-See.

154. N. Bacillum Ehrenberg (De Toni, Syll. II, pag. 160). Ufer: Langenargen (168, 173, 174, 176, 188); Friedrichshafen (88); Felsenriff bei Staad bei Rorschach (14); Rorschach (21); Goldachdelta (26, 43, 45); Romanshorn (149); Bottighofen (236); Münsterlingen (255); Konstanz (56); Hinterhausen (77); unter Litzelstetten (87); Überlingen (211); Halbmond unter Kargeck (273). — In Europa verbreitet, in Asien und Amerika. — Im Feder-See in Oberschwaben, Longemer und Retournemer in den Vogesen, in den alpinen Seen der Schweiz, im Königs- und Hinter-See in Bayern, in vielen Seen des Veltlins, Garda-See, Lago di Delio in Ober-Italien, Ladoga-See, Baykal-See.

155. N. bacilliformis Grunow (De Toni, Syll. II, pag. 161). Ufer: Bregenz, an der Mündung des Forellenbaches (99). — Bisher nur in England und Italien aufgefunden. — Im Lago delle Scale di Fraele, Spluga und di Trona im Veltlin.

156. N. Pupula Kützing (De Toni, Syll. II, pag. 162). Ufer: Arbon, an Badanstalten (217, 219). — In Deutschland, Galizien, der Schweiz, Frankreich, Belgien und Italien, selten. — Im Lago delle Scale di Fraele, di Cornacchia, Stelù, Brodec, di Santo Stefano, del Palù, d'Arcoglio und Spluga im Veltlin, Lago d'Orta, d'Idro und d'Arquà-Petrarca in Italien.

157. N. leptosoma Grunow (De Toni, Syll. II, pag. 165). Ufer: am Halbmond unter Kargeck (273). — Bisher nur in Belgien (?) und Italien beobachtet. — Im Lago Campaccio und di Avedo im Veltlin.

158. N. binodis Ehrenberg (De Toni, Syll. II, pag. 165). Ufer: Staad bei Rorschach (15); Arbon (225). — Zerstreut durch Europa, in Asien. — Im Lago delle Scale di Fraele im Veltlin, Fedaja-See in Süd-Tirol, Baykal-See.

159. N. Seminulum Grunow (De Toni, Syll. II, pag. 166). Ufer: Bregenz, Mündung des Forellen-Baches (99); Goldachdelta (26). — In Belgien, Deutschland, Österreich, Italien, sehr zerstreut. — Im Federsee in Oberschwaben, Garda-See, Lago Lavazza, Venina und del Palù im Veltlin.

160. N. Atomus Grunow (De Toni, Syll. II, pag. 166). Ufer: Friedrichshafen, in einem Graben am See (89). — Zerstreut in Deutschland, der Schweiz, Italien, Belgien und Galizien. — Im Lago Lavazza im Veltlin.

161. N. contenta Grunow var. biceps Van Heurck (De Toni, Syll. II, pag. 168). Ufer: bei Arbon (221). — Bisher nur in Belgien aufgefunden.

162. N. Rotæana Grunow (De Toni, Syll. II, pag. 172). Ufer: Bodman, beim Holzplatz (275). — Zerstreut in Deutschland, Österreich, der Schweiz, Italien und Frankreich. — Im Lago di Bracciano in Ober-Italien.

163. N. perpusilla Grunow (Van Heurck, Synopsis T. 14, Fig. 22, 23). Ufer: Romanshorn, an der Aach-Mündung (149). — In Belgien (?) und Italien beobachtet. — Im Lago di Piano in Ober-Italien.

164. Rhoiconeis trinodis Grunow (De Toni, Syll. II, pag. 199). Ufer: Arbon (221); Kreuzlingen (238, 240); Überlingen (281). Grund: bei Arbon, 35 m tief (263). — In England, Deutschland, Tyrol und der Schweiz. — Im Königs-See in Bayern und im Grossen Teich im Riesengebirge.

165. Stauroneis Phœnicenteron Ehrenberg (De Toni, Syll. II, pag. 204). Ufer: Bregenz (99); Mündung des Harderböschen-Baches bei Hard (107); Langenargen (188, 207); Friedrichshafen (Kirchner, 194); Romanshorn (150);

Kreuzlingen (258); Überlingen (211). — In Europa häufig, auch in Asien und Amerika. — Im Federsee in Oberschwaben, Longemer, Retournemer und Daaren-See in den Vogesen, im Grossen Teich im Riesengebirge, in den meisten Seen des Veltlins, Fedaja-See, Lago di Bracciano in Ober-Italien, Lac d'Oô in den Pyrenäen, Baykal-See.

166. S. platystoma Kützing (De Toni, Syll. II, pag. 206). Ufer: Kressbronn (214); Kreuzlingen (249); Hinterhausen bei Konstanz (77); zwischen Maurach und Seefelden (287); am Halbmond unter Kargeck (272, 273). — Zerstreut in Deutschland, Österreich, der Schweiz, Italien und Frankreich, auch in Amerika. — Im Königssee in Bayern, Lago delle Scale di Fraele, di Val Viola bormina, Lavazza, di Sopra, Venina, della Casera und del Porcile im Veltlin, Fedaja-See in Süd-Triol, Garda-See, Lago Maggiore, d'Orta und di Alleghe in Ober-Italien.

167. S. dilatata Ehrenberg (De Toni, Syll. II, pag. 209). Ufer: Mündung des Harderböschen-Baches bei Hard (106); Langenargen (173); Kreuzlingen (257). — Bisher nur in Italien, Chili, Mexico und dem Jenissey in Sibirien aufgefunden. — Im Garda-See, Lago delle Scale di Fraele, Alpesella und Venina im Veltlin.

168. S. anceps Ehrenberg (De Toni, Syll. II, pag. 211). Ufer: Bregenz (99); Staad bei Rorschach (14); Rorschach (19, 28); Goldachdelta (26, 43); Arbon (229); Romanshorn (149); Langenargen (171, 188, 206); Friedrichshafen (88); Meersburg (291); Bottighofen (236); Kreuzlingen (235, 239, 240, 258, 259); unter Litzelstetten (85); zwischen Nussdorf und Maurach (284); Goldbach (289); Süssenmühle bei Goldbach (288); Bodman (276). Grund: bei Arbon, 35 m tief (263). — Durch Europa und Nord-Amerika verbreitet, auch in Asien und Süd-Amerika. — Im Longemer und Daaren-See in den Vogesen, in vielen Seen des Veltlins und im Lago di Delio in Ober-Italien, Lac d'Oô, d'Espingo und Couma era Abeka in den Pyrenäen, Baykal-See.

var. linearis Rabenhorst. Ufer: Felseninsel bei Staad bei Rorschach (12); Arbon (225); Friedrichshafen (Kirchner). — Hier und da mit der Hauptform. — In vielen Seen des Veltlins und im Comer-See, Lac d'Oô, d'Espingo und Couma era Abeka in den Pyrenäen, Ladoga-See, Baykal-See.

169. Pleurostauron Legumen Rabenhorst (De Toni, Syll. II, pag. 222). Ufer: Arbon (225); Kreuzlingen (258). Grund: Langenargen, 75 m tief (201). — In Europa sehr zerstreut, auch in Chili. — Im Kehrenberger Weiher in Oberschwaben, im Lago di Alpisella, dei Dossi, Alpesella, Nero und di Chiesa im Veltlin, Fedaja-See in Süd-Tirol, Lago di Moesola am St. Bernhardin, Retournemer in den Vogesen, Lac d'Oô in den Pyrenäen.

170. Amphipleura pellucida Kützing (De Toni, Syll. II, pag. 227). Ufer: Rorschach (20); Horn (29); Romanshorn (149); Kreuzlingen (237); Konstanz (56). Grund: bei Arbon, 35 m tief (263). — In Europa zerstreut, auch in Asien. — Im Uklei-See in Holstein, Lago di Moesola am St. Bernhardin, Lago d'Arquà-Petrarca in Italien und im Baykal-See.

171. Pleurosigma attenuatum W. Smith (De Toni, Syll. II, pag. 248). Ufer: Mündung des Harderböschen-Baches bei Hard (106); Langenargen (173); Rorschach (28); Goldachdelta (43); Kreuzlingen (257, 258);

Überlingen (211); Bodman (279). [Gontengraben bei Altenrhein (34)]. Grund: bei Arbon, 35 m tief (262). — Durch ganz Europa verbreitet, in Asien. — Im Kehrenberger Weiher und Federsee in Oberschwaben, Königs-See in Bayern, Lago di Chiesa im Veltlin, Comer-See, Lago di Piano und Nemi-See in Italien, Lac d'Oô in den Pyrenäen, Platten-See in Ungarn und im Baykal-See.

172. P. acuminatum Grunow (De Toni, Syll. II, pag. 252). Ufer: Mehrerau (101, 103); Kressbronn (214); Arbon (225); Überlingen (210). — Durch Europa verbreitet, auch in Asien. — Im Longemer in den Vogesen, Züricher-See, Lago d'Orta, d'Idro, di Varese und d'Arquà-Petrarca in Italien, Ladoga-See, Baykal-See.

173. P. Spenceri W. Smith (De Toni, Syll. II, pag. 253). Ufer: Langenargen (171); Rorschach (17, 21); Horn (13); Arbon (225, 229); Romanshorn (155); Kreuzlingen (258, 259); Bodman (278). [Gontengraben bei Altenrhein (32, 53)]. Grund: bei Arbon, 35 m tief (262, 263); bei Langenargen, 75 m tief (201). — Verbreitet in Europa, auch in Asien. — Im Grossen Plöner See in Holstein, Müggel-See in der Mark, Königs- und Hinter-See in Bayern.

174. Colletonema lacustre Kützing (De Toni, Syll. II, pag. 275). Ufer: Rorschach im Hafen (23, 35) und an einer Badhütte (50); Horn, bei der Ziegelei (13, 29, 37, 39) und bei der Bleiche (41); am Goldachdelta (43); Überlingen, an Pfählen beim Holzplatz (281) und in Menge an einem Schiffe, welches zwischen Rorschach und Überlingen fuhr (290). — Sehr zerstreut in England, Schweden, Galizien, dem Schweizer Jura und Italien. — Im Mälar-See in Schweden, dem Lago di Alpisella, dei Dossi, di Val Viola bormina, Campaccio, d'Entova, Pirola und d'Arcoglio im Veltlin, im Lago Maggiore, d'Orta, d'Idro, di Poschiavo, di Delio, di Piano und d'Arquà-Petrarca in Italien.

175. Frustulia rhomboides De Toni var. saxonica De Toni (Syll. II, pag. 277). Grund: nur eine leere Schaale in der Mitte des Sees, bei 240 m Tiefe (202). — Zerstreut durch Deutschland, Österreich, Italien, Frankreich, Spanien und England, auch in Asien. — Im Müggel-See in der Mark, dem Grossen Teich im Riesengebirge, dem Longemer und Daaren-See in den Vogesen, zahlreichen Seen im Veltlin, Lago di Moesola am St. Bernhardin, Lac d'Oô in den Pyrenäen und im Baykal-See.

176. F. vulgaris De Toni (Syll. II, pag. 280). Ufer: bei Arbon (225). Grund: bei Arbon, 35 m tief (263). — Zerstreut in England, Dänemark, Belgien, der Tatra, Tyrol, Schweiz und Italien. — In den grossen Seen der Schweiz, im Lago d'Entova, della Casera, Spluga und Pescegallo im Veltlin, Lago di Bracciano, Trajano, di Delio und di Piano in Italien.

177. Mastogloia Smithii Thwaites var. lacustris Grunow (De Toni, Syll. II, pag. 314). Ufer: Friedrichshafen (Kirchner, 197); Arbon (217, 221, 228); Kreuzlingen (241); Mainau (80, 81, 83); unter Litzelstetten (87); zwischen Maurach und Nussdorf (286); Wallhausen (267); unter Kargeck (272). — In der Schweiz, Belgien und Italien, selten. — Im Thuner-See und im Lago Campaccio im Veltlin.

178. M. Grevillei W. Smith (De Toni, Syll. II, pag. 315). Ufer: unter Litzelstetten (87); zwischen Maurach und Nussdorf (286). — Zerstreut in Deutschland, Österreich, der Schweiz, England, Schweden, Dänemark und Italien. — In den meisten Seen des Veltlins.

179. Cymbella Ehrenbergii Kützing (De Toni, Syll. II, pag. 349). Ufer: Mehrerau (101, 103); Friedrichshafen (Kirchner); Staad bei Rorschach (14); Romanshorn (129); Bottighofen (236); Kreuzlingen (244); Überlingen (208, 210); Wallhausen (267). Grund: bei Arbon, 35 m tief (262, 263). — In ganz Europa nicht selten, in Asien. — Im Grossen Plöner See in Holstein, Longemer und Retournemer in den Vogesen, Federsee in Oberschwaben, Königs- und Hinter-See in Bayern, in den Seen der Schweizer Ebene, im Lago delle Scale di Fraele, di Cornacchia, di Santo Stefano, del Palù, di Chiesa, d'Arcoglio und della Casera im Veltlin, Lago di Bracciano, d'Idro, di Alleghe und di Piano in Italien, Platten-See in Ungarn, im Baykal-See.

180. C. cuspidata Kützing (De Toni, Syll. II, pag. 350). Ufer: Langenargen (188); Friedrichshafen (197); Horn (42); Arbon (225); Meersburg (291); Kreuzlingen (258); Hinterhausen bei Konstanz (76). — Zerstreut in Deutschland, Österreich, der Schweiz, Frankreich, Italien, Belgien und Dänemark, auch in Asien. — Im Grossen Plöner See in Holstein, Longemer in den Vogesen, im Lago di Cornacchia, di Val Viola bormina, Venina, del Palù, d'Entova und di Chiesa im Veltlin, im Comer-See, Lago d'Orta und Nemi-See in Italien, Lago di Moesola am St. Bernhardin, Couma era Abeka in den Pyrenäen, Baykal-See.

var. naviculiformis Auerswald. Ufer: Kressbronn (214); Langenargen (168, 173, 188); Friedrichshafen (88); Staad bei Rorschach (12, 15); Riet bei Rorschach (52); Goldachdelta (26, 44); Steinachdelta (27); Arbon (225); Romanshorn (131, 132, 149); Kreuzlingen (241); am Loretto-Wald gegen Staad bei Konstanz (78); unter Litzelstetten (85—87); zwischen Nussdorf und Maurach (284); Überlingen (211); Wallhausen (266); Süssenmühle bei Goldbach (288); Bodman (275). — In Deutschland, Dänemark, Galizien, Russland und Italien, auch in Asien. — Im Kehrenberger Weiher in Oberschwaben, Garda-See, zahlreichen Seen des Veltlins und im Baykal-See.

181. C. amphicephala Naegeli (De Toni, Syll. II, pag. 350). Ufer: Langenargen (206); Arbon (221, 225, 228); Kreuzlingen (239, 240, 241, 258, 259); Hinterhausen bei Konstanz (76); zwischen Maurach und Seefelden (287); Überlingen (210); Wallhausen (270); Bodman (279). — In den Alpen und Pyrenäen, in Belgien und Polen. — Im Genfer- und Thuner-See und anderen Schweizer Seen, im Lago delle Scale di Fraele, di Val Viola bormina, di Avedo, Venere, Palabione, del Palù, di Trona und di Zancone im Veltlin, Fedaja-See in Süd-Tirol.

182. C. subaequalis Grunow (De Toni, Syll. II, pag. 351). Ufer: Romanshorn (150); Mainau (81); unter Litzelstetten (85); am Halbmond unter Kargeck (273). — Bisher nur in Belgien und Italien beobachtet. — Im Lago delle Scale di Fraele, di Alpisella, dei Dossi, Stelù, Venere, Nero und di Trona im Veltlin.

183. C. delicatula Kützing (De Toni, Syll. II, pag. 352). Ufer: Langenargen (206); Romanshorn (149); Kreuzlingen (238, 241, 259); Hinterhausen bei Konstanz (77); Mainau (83); zwischen Nussdorf und Maurach (284); Wallhausen (270). — Bisher in Frankreich, Belgien und Italien beobachtet. — In zahlreichen Seen des Veltlins und im Comer-See.

184. C. laevis Naegeli (De Toni, Syll. II, pag. 352). Ufer: bei Kreuzlingen (241, 244). — In der Schweiz und Italien beobachtet. — In zahlreichen Seen des Veltlins, im Comer-See und im Lago d'Orta.

185. C. affinis Kützing (De Toni, Syll. II, pag. 352). Ufer: Höchst (6); Staad bei Rorschach (15); Langenargen (168, 188, 206, 207); Friedrichshafen (88); Goldachdelta (43); Arbon (225); Romanshorn (150); Kreuzlingen (241, 244, 258); Wallhausen (270). Limnetisch: bei Langenargen, 22 m tief (189); in der Mitte des Sees, 25 m tief (186). — Zerstreut in Deutschland, der Schweiz, Belgien, Frankreich, England, Italien, Polen; auch in Amerika. — Im Grossen Plöner See in Holstein, Lago delle Scale di Fraele, di Val Viola bormina, Lavazza, di Santo Stefano, di Sopra, del Palù, di Chiesa und di Zanone im Veltlin, Fedaja-See in Süd-Tirol, Comer-See, Lago di Bracciano, di Varese, di Poschiavo, Trajano, d'Arquà-Petrarca und Nemi-See in Italien, Lac d'Oô, d'Espingo und de Saounzat in den Pyrenäen.

186. C. microcephala Grunow (De Toni, Syll. II, pag. 353). Ufer: Langenargen (168, 173, 176, 188); Meersburg (291); Arbon (221); Kreuzlingen (241, 258); unter Litzelstetten (86); Überlingen (281); Bodman (278). Grund: bei Arbon, 35 m tief (263); bei Langenargen, 75 m tief (201). — Bisher nur aus Belgien und dem Veltlin bekannt. — Im Thuner-, Garda-See und im Lago di Val Viola bormina im Veltlin.

187. C. leptoceras Rabenhorst (De Toni, Syll. II, pag. 353). Ufer: Langenargen (207); Meersburg (291); Kreuzlingen (241); Überlingen (281). Limnetisch: In der Mitte des Sees, 25 m tief (186). — In Frankreich, Belgien, Deutschland, der Tatra, der Schweiz und Italien. — In zahlreichen Seen des Veltlins.

var. elongata Van Heurck. Ufer: Langenargen (206); Kreuzlingen (241, 258). — Bisher nur aus Belgien und dem Veltlin bekannt. — In mehreren der Veltliner Seen.

188. C. anglica Lagerstedt (De Toni, Syll. II, pag. 354). Ufer: Langenargen (206); Arbon (225); Mainau (83). Grund: bei Arbon, 35 m tief (262). — Bisher in England, Spanien, Italien, auf Spitzbergen und der Bäreninsel gefunden. — In vielen Seen des Veltlins, im Garda-See und im Fedaja-See in Süd-Tirol.

189. C. gastroides Kützing (De Toni, Syll. II, pag. 361). Ufer: Lindau (157); Kressbronn (214); Langenargen (164, 173, 207); Horn (13, 29, 38, 41); Riet bei Rorschach (52); Rorschach (5, 11, 36, 47, 48, 50, 161); Goldachdelta (10, 26, 44, 45); Arbon (217, 221, 225, 228, 229); Romanshorn (150, 155); Kreuzlingen (241, 242, 257, 258); Überlingen (208, 210, 281): Wallhausen (269, 270). Limnetisch: bei Bregenz an der Oberfläche (96); bei Kreuzlingen, 2 m tief (232). — In Europa verbreitet, auch in Asien. — Im Grossen Plöner See in Holstein, Kehrenberger Weiher und Federsee in Oberschwaben, Bern-, Schloss- und Chiem-See in Bayern, in zahlreichen Seen des Veltlins, Fedaja-See in Süd-Tirol, Lago di Moesola am St. Bernhardin, Garda-See, Comer-See und Lago d'Arquà-Petrarca in Italien, Lac d'Oô in den Pyrenäen, Ladoga-See und Baykal-See.

190. C. lanceolata Kirchner (De Toni, Syll. II, pag. 362). Ufer: verbreitet und häufig (49 Standorte notiert). Grund: bei Arbon, 35 m tief

(262). — In ganz Europa und Nord-Amerika. — Im Grossen Plöner See in Holstein, Müggel-See in der Mark, Retournemer in den Vogesen, Hinter-See in Bayern, in allen Schweizer Seen, in zahlreichen Seen des Veltlins, Garda- und Comer-See, Lago di Bracciano, d'Orta, d'Idro, di Alleghe, di Piano und Trajano in Italien, Lac d'Oô, d'Espingo und Couma era Abeka in den Pyrenäen.

191. C. cymbiformis Brébisson (De Toni, Syll. II, pag. 363). Ufer: Mehrerau (100, 103); Mündung des Harderböschen-Baches bei Hard (106); Langenargen (207); Friedrichshafen (196); Rorschach (11); Goldachdelta (43); Arbon (221); Romanshorn (149, 150, 151, 159); Altnau (220); Bottighofen (236); Kreuzlingen (241, 242, 244, 257, 258, 259); Hinterhausen bei Konstanz (76, 77); am Loretto-Wald gegen Staad bei Konstanz (78); Mainau (81, 83); unter Litzelstetten (85, 87); Nussdorf (283); Überlingen (280); Wallhausen (269); Halbmond unter Kargeck (272, 273); Bodman (279). — Verbreitet in Europa, Nord- und Mittel-Amerika, in Asien. — Im Grossen Plöner See in Holstein, Longemer und Retournemer in den Vogesen, Federsee in Oberschwaben, in allen Seen der ebenen Schweiz, Atter-See in Ober-Österreich, Hinter-See in Bayern, Thuner-See, vielen Seen des Veltlins, im Garda- und Comer-See, Lago d'Orta, d'Idro, di Poschiavo, di Piano, Lago Santo Modenese, d'Arquà-Petrarca und Nemi-See in Italien, Lac d'Oô in den Pyrenäen, Ladoga-See, Baykal-See.

var. parva Van Heurck. Ufer: häufiger als die Hauptform (50 Stand-Orte notiert). Grund: bei Arbon, 35 m tief (263). — Durch Europa verbreitet. — Im Feder-See in Oberschwaben, Hinter-See in Bayern, Thuner-See, Lago di Cornacchia, di Alpisella, Campaccio, Stelù, Brodec, di Malghera, di Santo Stefano, del Palù und Pirola im Veltlin, Lago Trajano in Italien.

192. C. Cistula Kirchner (De Toni, Syll. II, pag. 365). Ufer: Lindau (1); Kressbronn (214); Langenargen (176, 206, 207); Horn (13, 38); Rorschach (21, 50, 56); Goldachdelta (43); Arbon (219, 221, 225, 229); Romanshorn (132, 146, 150); Kreuzlingen (241, 257, 258); Konstanz (56); zwischen Maurach und Seefelden (287); Nussdorf (283); Überlingen (211, 280); Bodman (279). — Verbreitet in ganz Europa, auch in Asien. – In den Seen der ebenen Schweiz, in zahlreichen Seen des Veltlins, im Garda-See und im Lago di Bracciano in Italien, Lac d'Oô und d'Espingo in den Pyrenäen, Ladoga-See.

var. maculata Grunow. Ufer: Lindau (157); Arbon (215); Kreuzlingen (258); Hinterhausen bei Konstanz (77). — Mit der Hauptform stellenweise. — Im Grossen Plöner See in Holstein, Lago delle tre Mote, Lavazza, di Santo Stefano und Colina im Veltlin, Fedaja-See in Süd-Tirol, Lago di Alleghe und Lago Santo Modenese in Italien.

193. C. tumida Van Heurck (De Toni, Syll. II, pag. 366). Ufer: Riet bei Rorschach (52). — Zerstreut und selten in Deutschland, Belgien, Frankreich, Italien und Neuseeland. — Im Grossen Plöner See in Holstein, Müggel-See in der Mark, Garda-See, Lago delle Scale di Fraele, di Alpisella, dei Dossi, Stelù, Palabione uud Pescegallo im Veltlin.

194. C. helvetica Kützing (De Toni, Syll. II, pag. 366). Ufer: Höchst (6); Staad bei Rorschach (12); Rorschach (20); Langenargen (206, 207); Friedrichshafen (Kirchner); Goldachdelta (43); Romanshorn (150); Kreuzlingen (241, 244, 258); Wallhausen (270). Limnetisch: bei Langenargen, 22 m tief

(189). — In der Schweiz, Deutschland, Frankreich, Belgien, Italien und Sibirien. — Im Grossen Plöner See in Holstein, im Garda-See und in zahlreichen Seen des Veltlins.

195. C. Balatonis Grunow (A. Schmidt, Atlas, T. 10, Fig. 19, 20). Ufer: Langenargen (206); Goldachdelta (43); Romanshorn (150). — Bisher nur im Platten-See in Ungarn aufgefunden.

196. C. minuscula Grunow (A. Schmidt, Atlas, T. 9, Fig. 58—61). Ufer: Friedrichshafen (179); Arbon (221); Kreuzlingen (242). — Selten in Deutschland, Österreich und der Schweiz. — Im Atter-See in Ober-Österreich und im Lac de Bourget in der Schweiz.

197. C. hercynica A. Schmidt (Atlas, T. 9, Fig. 30, 31). Ufer: Romanshorn (150); Kreuzlingen (241). — Bisher nur bei Harzburg aufgefunden. — In Seen noch nicht beobachtet.

198. Encyonema prostratum Ralfs (De Toni, Syll. II, pag. 371). Ufer: Sehr verbreitet und häufig (35 Standorte notiert). — Durch ganz Europa verbreitet, auch in Asien. — Im Grossen Plöner-See in Holstein, Thuner-See, im Lago di Val Viola bormina im Veltlin, und im Baykal-See.

199. E. turgidum Grunow (De Toni, Syll. II, pag. 372). Ufer: Langenargen (206); Kreuzlingen (241). — In der Schweiz, den Vogesen, Italien, Schottland und auf der Insel Banka. — Im Lago delle Scale di Fraele, Palabione, Nero und di Chiesa im Veltlin, Retournemer und Daaren-See in den Vogesen.

200. E. cæspitosum Kützing (De Toni, Syll. II, pag. 372). Ufer: Sehr verbreitet und noch häufiger als 198 (69 Standorte notiert). Grund: bei Arbon, 35 m tief (262, 263). Limnetisch: bei Kreuzlingen, 2 m tief (232). — Durch Europa verbreitet. — In den grossen Seen der Ebene und in Alpen-Seen der Schweiz, in zahlreichen Seen des Veltlins, im Garda- und Comer-See, Lago di Bracciano, d'Idro und di Piano in Ober-Italien, Lac d'Oô, d'Espingo, de Saounzat und Couma era Abeka in den Pyrenäen.

201. E. ventricosum Grunow (De Toni, Syll. II, pag. 373). Ufer: Sehr verbreitet und häufig (58 Standorte notiert). Grund: bei Arbon, 35 m tief (263). Limnetisch: bei Bregenz, 2 m tief (92, 97); bei Romanshorn, 5 m tief (139). — Zerstreut durch Europa, in Asien. — Im Grossen Plöner See in Holstein, Federsee in Oberschwaben, Schloss-See in Bayern, Longemer in den Vogesen, in den meisten Seen des Veltlins, dem Fedaja-See in Süd-Tirol, im Garda-, Ladoga- und Baykal-See.

202. E. gracile Rabenhorst (De Toni, Syll. II, pag. 373). Ufer: Höchst (6); Steinachdelta (27); Romanshorn (150); Bottighofen (236); Kreuzlingen (234, 235); Halbmond unter Kargeck (272, 273). Grund: bei Arbon, 35 m tief (262). — In Schlesien, Galizien, Österreich und Italien. — Im Grossen Teich im Riesengebirge, im Lago delle Scale di Fraele, di Cornacchia, di Alpisella, di Val Viola bormina, Scuro, Nero, del Palù, Pirola und Pescegallo im Veltlin.

203. Amphora ovalis Kützing (De Toni, Syll. II, pag. 411). Ufer: Sehr verbreitet und häufig (60 Standorte notiert). Grund: bei Arbon, 35 m tief (262, 263); bei Langenargen, 75 m tief (201). — In ganz Europa verbreitet und häufig, auch in Asien und Afrika. — Im Grossen Plöner See in Holstein,

Müggel-See in der Mark, Federsee und Kehrenberger Weiher in Oberschwaben, Königs- und Hinter-See in Bayern, Longemer in den Vogesen, Züricher-See, in zahlreichen Seen des Veltlins, im Garda- und Comer-See, Lago di Bracciano, di Moesola, d'Orta, d'Idro, di Alleghe, di Varese, di Poschiavo, di Piano, d'Arquà-Petrarca und Nemi-See in Italien, Platten-See in Ungarn, Lac d'Oô in den Pyrenäen, Baykal-See.

var. gracilis Van Heurck. Ufer: Arbon (225). — Stellenweise mit der Haupt-Art. — Im Lago delle Scale di Fraele und Brodec im Veltlin, Lago Trajano in Italien und Lac d'Oô in den Pyrenäen.

var. affinis Van Heurck. Ufer: Langenargen (206); Felsenriff bei Staad bei Rorschach (14); Arbon (225). — Meist in brackigem, selten in süssem Wasser, stellenweise in Europa, Asien und Amerika. — Im Lago delle Scale di Fraele, di Avedo, Palabione, Lavazza, del Dosso, Pirola, Colina und del Porcile im Veltlin.

var. Pediculus Van Heurck. Ufer: Langenargen (173); Felsen-Insel bei Staad bei Rorschach (12); Arbon (225, 229); Romanshorn (155); Kreuzlingen (242); Bodman (279). — In England, Deutschland, Österreich, der Schweiz, Bosnien, Italien, auch auf Ceylon. — Im Müggel-See in der Mark, Longemer in den Vogesen, Lago delle Scale di Fraele, di Alpisella, Brodec, del Palù, d'Entova, di Chiesa, d'Arcoglio, della Casera und Pescegallo im Veltlin, im Garda-See, Lago Maggiore und im Nemi-See.

204. Gomphonema constrictum Ehrenberg (De Toni, Syll. II, pag. 421). Ufer: Mündung des Harderböschen-Baches bei Hard (106, 107); Kressbronn (214); Langenargen (171, 207); Friedrichshafen (Kirchner, 89); Horn (13, 38, 41); Rorschach (20, 28, 47, 48, 50, 162, 163); Arbon (225, 226); Bottighofen (236); Konstanz (60, 67); Hinterhausen (76); Nussdorf (283); Überlingen (208, 210, 280, 281); unter Kargeck (272); Bodman (275, 276, 279). — Stellenweise in ganz Europa, auch in Asien. — Im Grossen Plöner See in Holstein, Federsee und Kehrenberger Weiher in Oberschwaben, Longemer und Retournemer in den Vogesen, in zahlreichen Seen des Veltlins, Lago di Moesola am St. Bernhardin, Fedaja-See in Süd-Tirol, im Garda-See, Lago Maggiore, di Bracciano, d'Orta, d'Idro, di Alleghe, di Varese, di Poschiavo, di Delio, Trajano, Lago Santo Modenese und Nemi-See in Italien, Lac d'Oô und d'Espingo in den Pyrenäen und im Baykal-See.

205. G. capitatum Ehrenberg (De Toni, Syll. II, pag. 422). Ufer: Mündung des Harderböschen-Baches bei Hard (106); Horn (13); Rorschach (8, 11, 21); Arbon (225); Langenargen (173); Meersburg (291); Bodman (276). — In ganz Europa verbreitet, auch in Asien und Amerika. — Im Müggel-See in der Mark, Longemer, Retournemer und Daaren-See in den Vogesen, in zahlreichen Seen des Veltlins, im Lago di Moesola am St. Bernhardin, Garda-See, Lago di Bracciano, di Varese, di Poschiavo, di Delio, di Piano, Trajano, Lago Santo Modenese und d'Arquà-Petrarca in Italien, Lac d'Oô in den Pyrenäen, Ladoga- und Baykal-See.

206. G. acuminatum Ehrenberg (De Toni, Syll. II, pag. 423). Ufer: Lindau (1); Kressbronn (214); Langenargen (168, 207); Friedrichshafen (Kirchner, 89); Rorschach (11); Goldachdelta (10, 44); Romanshorn (150); Bottighofen

(236); Mainau (81); Nussdorf (283); Überlingen (210, 211). — Verbreitet in Europa und Nord-Amerika, auch in Asien. — Im Grossen Plöner-See in Holstein, Federsee in Oberschwaben, Schloss-See in Bayern, Longemer, Retournemer und Daaren-See in den Vogesen, in den meisten Veltliner Seen, Garda-See, Lago di Moesola am St. Bernhardin, Lago di Bracciano, d'Orta, di Varese, di Poschiavo, di Delio, di Piano, Trajano, Lago Santo Modenese und d'Arquà-Petrarca in Italien, Lac d'Oô in den Pyrenäen, Baykal-See.

207. G. montanum Schumann (De Toni, Syll. II, pag. 425). Ufer: Friedrichshafen, in einem Graben am See (89). — Zerstreut in Belgien, Italien, den Vogesen und der Tatra, auch in Asien. — Im Daaren-See in den Vogesen, in zahlreichen Veltliner Seen, im Lago Santo Modenese und im Baykal-See.

var. subclavatum Grunow. Ufer: Bregenz (159); Langenargen (164, 171, 176); Goldachdelta (43, 45); Romanshorn (110, 154); Kreuzlingen (257); Neuhausen (74); Hinterhausen (77); Nussdorf (283); Überlingen (280); Bodman (279). — In Belgien, Frankreich und Italien. — Im Thuner-See, zahlreichen Seen des Veltlins, im Lac d'Oô, d'Espingo und Saounzat in den Pyrenäen.

var. commutatum Grunow. Ufer: Langenargen (207). — Bisher nur in Belgien und im Veltlin beobachtet. — Im Lago di Avedo, Venere und Pescegallo im Veltlin.

208. G. gracile Ehrenberg (De Toni, Syll. II, pag. 426). Ufer: Überlingen, an Pfählen beim Holzplatz (281). — In Deutschland, Italien, Holland, Belgien, Serbien und Südamerika, sehr zerstreut. — Im Federsee in Oberschwaben, Titi-See im Schwarzwald, Longemer, Retournemer und Daaren-See in den Vogesen, Lago di Alpisella, di Val Viola bormina, d'Entova, Colina und Pescegallo im Veltlin, im Nemi-See in Mittel-Italien.

209. G. dichotomum Kützing (De Toni, Syll. II, pag. 426). Ufer: Lindau (3); Langenargen (176, 188, 207); Friedrichshafen (89); Horn (13); Rorschach (19, 20, 28); Steinachdelta (27); Goldachdelta (26); Arbon (225); Kreuzlingen (257); Mainau (81); Wallhausen (267). Grund: bei Arbon, 35 m tief (262, 263). — Zerstreut durch Europa, auch in Asien. — Im Grossen Plöner See, im Grossen Teich im Riesengebirge, in zahlreichen Seen des Veltlins, im Lago di Bracciano, d'Idro und di Alleghe in Ober-Italien, im Baykal-See.

210. G. Vibrio Ehrenberg (De Toni, Syll. II, pag. 427). Ufer: Höchst (6); Kressbronn (214); Langenargen (207); Horn (39); Rorschach (8, 28, 50); Riet bei Rorschach (52); Goldachdelta (10); Steinachdelta (27); Arbon (221); Kreuzlingen (234, 241, 244, 259); Mainau (81, 83); Nussdorf (283); Wallhausen (267, 269); Halbmond unter Kargeck (272, 273); Süssenmühle bei Goldbach (288). Grund: bei Arbon, 35 m tief (262). — Zerstreut in Europa, Süd-Amerika und Asien. — Im Thuner-, Comer-, Garda- und im Baykal-See.

211. G. intricatum Kützing (De Toni, Syll. II, pag. 428). Ufer: Allgemein verbreitet, die häufigste Art der Gattung (42 Standorte notiert). Grund: bei Arbon, 35 m tief (262). — In Gebirgsgegenden Europas und in Asien. — Im Federsee und Kehrenberger Weiher in Oberschwaben, Hinter-See in Bayern, Hallstätter-See in Ober-Österreich, in den alpinen Seen der Schweiz, den meisten Veltliner Seen, im Garda- und Comer-See, Lago d'Orta und d'Idro in Ober-Italien und im Baykal-See.

212. G. insigne Gregory (De Toni, Syll. II, pag. 428). Ufer: Friedrichshafen, in einem Graben am See (89). — Bisher nur in Schottland, Siebenbürgen und im Veltlin aufgefunden. — Im Lago Brodec, Venere und Spluga im Veltlin.

213. G. micropus Kützing (De Toni, Syll. II, pag. 428). Ufer: Mündung des Harderböschen-Baches bei Hard (106); Riet bei Rorschach (52); Friedrichshafen (88); Kreuzlingen (242); unter Litzelstetten (85). — In Deutschland, Frankreich und Italien. — Im Lago dei Dossi, Stelú, di Malghera, di Sopra, del Palú, d'Arcoglio, del Publino, Spluga und di Trona im Veltlin.

214. G. angustatum Kützing (De Toni, Syll. II, pag. 429). Ufer: Friedrichshafen (89); Rorschach (21); Goldachdelta (26, 43); Kreuzlingen (241, 244); Hinterhausen bei Konstanz (77). — In Europa zerstreut. — Im Daaren-See in den Vogesen und in zahlreichen Veltliner Seen.

215. G. parvulum Kützing (De Toni, Syll. II, pag. 429). Ufer: Langenargen (188); Überlingen (208). [Gontengraben bei Altenrhein (32)]. Grund: bei Arbon, 35 m tief (262, 263). — Zerstreut in Europa, auch in Süd-Amerika. — Im Schloss-See in Bayern, Lago delle Scale di Fraele, Brodec, Venina, d'Arcoglio, della Casera, del Publino, del Porcile und di Trona im Veltlin.

216. G. abbreviatum Agardh (De Toni, Syll. II, pag. 431). Ufer: Horn (29); Rorschach (8, 11, 30); Goldachdelta (10, 26); Steinachdelta (16, 27). — Zerstreut durch ganz Europa. — Im Lago di Alpisella, dei Dossi, di Malghera, Palabione, di Sopra und del Palú im Veltlin, Nemi-See in Mittel-Italien.

217. G. olivaceum Kützing (De Toni, Syll. II, pag. 433). Ufer: Langenargen (168, 171, 174, 176, 206, 207); Friedrichshafen (Kirchner); Horn (41); Rorschach (50); Riet bei Rorschach (52); Goldachdelta (43); Konstanz (60, 73); am Lorettowald gegen Staad bei Konstanz (78); Mainau (80); Nussdorf (283); Überlingen (211, 280); Süssenmühle bei Goldbach (288); Bodman (278). — Stellenweise durch ganz Europa, in Asien und Nord-Afrika. — Im Federsee in Oberschwaben, Hallstätter-See in Oberösterreich, Lago di Cornacchia, Brodec, delle tre Mote, di Santo Stefano, Venina, del Palú, Pirola, di Chiesa und della Casera im Veltlin, Garda-, Baykal-See.

218. Rhoicosphenia curvata Grunow (De Toni, Syll. II, pag. 437). Ufer: Langenargen (176). [Gontengraben bei Altenrhein (53)]. — Zerstreut durch Europa. — Im Grossen Plöner See in Holstein, Garda-See, Lago di Bracciano, di Varese, Trajano und d'Arquà-Petrarca in Italien, im Ladoga- und Baykal-See.

219. Cocconeis helvetica Brun (De Toni, Syll. II, pag. 444). Ufer: Langenargen (173). Wird von J. Brun (Diatomées des Alpes et du Jura, pag. 32) aus dem Bodensee angegeben. — In Bächen und Seen der Schweiz. — Im Genfer und Wallen-See.

220. C. Pediculus Ehrenberg (De Toni, Syll. II, pag. 452). Ufer: Verbreitet und nicht selten (29 Standorte notiert). — Allgemein verbreitet und häufig. — Im Grossen Plöner See in Holstein, Müggel-See in der Mark, Kehrenberger Weiher in Oberschwaben, Longemer und Daaren-See in den Vogesen, Garda-See, Lago di Santo Stefano und Venina im Veltlin, Lago Maggiore, di Bracciano, d'Orta, d'Idro, di Alleghe, di Delio, d'Arquà-Petraca und Nemi-See in Italien.

221. C. Placentula Ehrenberg (De Toni, Syll. II, pag. 454). Ufer: Verbreitet, und noch häufiger als 220 (42 Standorte notiert). Grund: bei Arbon, 35 m tief (262, 263). — In süssem und salzigem Wasser in ganz Europa, Asien, Amerika und Neuseeland. — Im Grossen Plöner See in Holstein, Müggel-See in der Mark, Retournemer in den Vogesen, Federsee in Oberschwaben, Königs-See in Bayern, Lago del Palù, della Casera und Pescegallo im Veltlin, im Garda-, Comer-See, Lago di Bracciano, di Varese, di Poschiavo, di Piano, Trajano, d'Arquà-Petrarca und Nemi-See in Italien, Lac d'Oô in den Pyrenäen, Ladoga- und Baykal-See.

var. lineata Van Heurck. Ufer: Langenargen (207); Arbon (225); Kreuzlingen (241, 258). — Stellenweise mit der Hauptform. — Im Müggel-See bei Berlin beobachtet.

222. Achnanthes Biasolettiana Grunow (De Toni, Syll. II, pag. 482). Ufer: Kressbronn (214); Friedrichshafen (194); Kreuzlingen (241); Mainau (81). — Sehr zerstreut in Belgien, Ungarn, der Tatra, Istrien und Italien. — Im Lago Santo Modenese.

223. A. microcephala Grunow (De Toni, Syll. II, pag. 483). Ufer: Verbreitet und häufig (36 Standorte notiert). Grund: bei Arbon, 35 m tief (262). — Stellenweise durch ganz Europa. — Im Federsee und Kehrenberger Weiher in Oberschwaben, Bern- und Hinter-See in Bayern, Thuner-See, in den meisten Seen des Veltlins, im Comer-, Garda-See, Lago di Alleghe und Lago Santo Modenese in Italien, im Baykal-See.

224. A. exilis Kützing (De Toni, Syll. II, pag. 483). Ufer: Höchst (6); Lindau (1, 157); Friedrichshafen (89); Staad bei Rorschach (12, 15); Horn (13, 29); Rorschach (5, 8, 11, 19, 20, 35, 36); Goldachdelta (10, 26); Steinachdelta (16, 27). — In Deutschland, Belgien, Frankreich, der Schweiz, Italien, England und Abessinien. — Im Longemer in den Vogesen, in vielen Seen des Veltlins, im Comer-See, Lago di Moesola am St. Bernhardin, Lago d'Orta, d'Idro, di Delio und di Piano in Ober-Italien, Lac d'Oô und d'Espingo in den Pyrenäen, im Baykal-See.

225. A. minutissima Kützing (De Toni, Syll. II, pag. 484). Ufer: Verbreitet und fast eben so häufig, wie 223 (29 Standorte notiert). Grund: bei Arbon, 35 m tief (263). — Zerstreut, in ganz Europa, auch in Asien. — Im Schloss-See in Bayern, in zahlreichen Seen des Veltlins, im Lago Maggiore, Lac d'Oô und d'Espingo in den Pyrenäen.

226. A. linearis Grunow (De Toni, Syll. II, pag. 484). Ufer: bei Langenargen (173). — Selten, in Schottland, Belgien, Deutschland und Italien. — Im Grossen Plöner-See in Holstein, Comer-See, Lago dei Dossi, di Val Viola bormina und Scuro im Veltlin.

227. Achnanthidium flexellum Brébisson (De Toni, Syll. II, pag. 488). Ufer: Überall verbreitet und häufig (65 Standorte notiert). Grund: bei Arbon, 35 m tief (262, 263); bei Langenargen, 75 m tief, (201); in der Mitte des Sees, 240 m tief, leere Schaalen (202). Limnetisch: an der Oberfläche bei Rorschach (17); 2 m tief bei Kreuzlingen (232); 5 m tief bei Romanshorn (139); 22 m tief bei Langenargen (189). — Im Longemer in den Vogesen, Federsee in Oberschwaben, Bern-See in Bayern, Vierwaldstätter- und Thuner-See,

im Lago delle Scale di Fraele, di Cornacchia, di Alpisella, dei Dossi, di Val Viola bormina, Campaccio, di Malghera, di Santo Stefano, Venina, d'Entova und di Chiesa im Veltlin, Lago di Moesola am St. Bernhardin, Comer-, Garda-See, Lago d'Idro und di Delio in Ober-Italien, Lac d'Oô in den Pyrenäen.

228. Nitzschia Tryblionella Hantzsch (De Toni, Syll. II, pag. 498). Ufer: Langenargen, zwischen Charen (206); Überlingen (211). — In Deutschland, Österreich, Ungarn, Frankreich und Italien. — Im Neusiedler-See in Ungarn, Lago Lavazza und di Santo Stefano im Veltlin, Lago Trajano in Italien.

229. N. angustata Grunow (De Toni, Syll. II, pag. 500). Ufer: Langenargen (168, 174); Staad bei Rorschach (12); Rorschach (20); Horn (29, 38, 39, 42); Goldachdelta (26, 45); Arbon (225, 229); Romanshorn (149, 155); Kreuzlingen (235, 242, 257); Hinterhausen (76); Wallhausen (269); Halbmond unter Kargeck (272, 273); Bodman (276). Grund: bei Arbon, 35 m tief (263); bei Langenargen, 75 m tief (201). — Zerstreut in Deutschland, Österreich, England, Dänemark, Schweden, Frankreich, Belgien, der Schweiz und Italien. — Im Federsee in Oberschwaben, Hinter-See in Bayern, in Seen der Schweiz, Lago Pirola und del Publino im Veltlin, Comer-, Garda-See.

230. N. Denticula Grunow (De Toni, Syll. II, pag. 518). Ufer: Lindau (157); Mündung des Harderböschen-Baches bei Hard (107); Kressbronn (214); Langenargen (174, 206); Friedrichshafen (Kirchner, 194); Staad bei Rorschach (12, 14); Arbon (225, 227); Romanshorn (149, 150); Bottighofen (236); Altnau (220); Kreuzlingen (257—259); Hinterhausen (76, 77); am Lorettowald (78); Mainau (80, 81); unter Litzelstetten (87); zwischen Maurach und Seefelden (287); Nussdorf (283); Überlingen (210); Bodman (279). Grund: bei Arbon, 35 m tief (262, 263). — Zerstreut durch Europa. — In Schweizer Seen, im Lago delle tre Mote und Scuro im Veltlin und im Garda-See.

var. Delognei Grunow. Ufer: Friedrichshafen (194); Mainau (80). — Bisher nur in Brüssel gefunden.

231. N. Tabellaria Grunow (De Toni, Syll. II, pag. 519). Ufer: Langenargen (176, 188); Rorschach (43); Arbon (225). — In Deutschland, Österreich, der Schweiz, Belgien, Frankreich, Italien, Japan. — Im Longemer in den Vogesen und im Vierwaldstätter-See.

232. N. sinuata Grunow (De Toni, Syll. II, pag. 519). Ufer: Friedrichshafen (Kirchner); Mainau (81, 83); unter Litzelstetten (87). — In Deutschland, Österreich, der Schweiz, Belgien, England, Italien. — In den Seen der ebenen Schweiz, im Lago di Moesola am St. Bernhardin und im Lago di Val Viola bormina im Veltlin.

233. N. angularis W. Smith (De Toni, Syll. II, pag. 525). Ufer: bei Kreuzlingen (241). — Bisher nur aus dem Meere bekannt.

234. N. sigmoidea W. Smith (De Toni, Syll. II, pag. 528). Ufer: Lindau (1); Mehrerau (101); Kressbronn (214); Langenargen (171); Rorschach (21); Horn (13); Arbon (225, 229); Romanshorn (124, 150, 155); Kreuzlingen (237, 242, 257, 258); Mainau (81); zwischen Nussdorf und Maurach (284); Überlingen (210, 211); Goldbach (289); Süssenmühle bei Goldbach (288); Halbmond unter Kargeck (273); Bodman (278). Grund: bei Arbon, 35 m tief (263). — Zerstreut durch ganz Europa; auch in Madeira und Japan. —

Im Federsee in Oberschwaben, Schloss-See in Bayern, Longemer und Daaren-See in den Vogesen, Königs- und Hinter-See in Bayern, Züricher-See, im Grossen Teich im Riesengebirge, Lago dei Dossi im Veltlin, im Comer-See, Garda-See, im Platten-See in Ungarn.

235. N. vermicularis Hantzsch (De Toni, Syll. II, pag. 529). Ufer: Kressbronn (214); Steinachdelta (16); Arbon (227, 229); Romanshorn (124, 149, 155); Kreuzlingen (258, 259). — In Deutschland, Österreich, Ungarn, Frankreich, Schottland, Polen, Italien. — Im Garda-See, im Lago della Casera und del Porcile im Veltlin.

var. lamprocampa Hantzsch. Ufer: bei Arbon (225). — Selten unter der Hauptform. — Aus Seen bisher nicht bekannt.

236. N. linearis W. Smith (De Toni, Syll. II, pag. 535). Ufer: Verbreitet und häufig (56 Standorte notiert). Grund: bei Arbon, 35 m tief (263). Limnetisch: an der Oberfläche bei Bregenz (96) und Rorschach (25). — Durch ganz Europa verbreitet, auch in Japan und in Mexiko. — Im Federsee nnd Kehrenberger Weiher in Oberschwaben, Retournemer und Daaren-See in den Vogesen, Königs- und Hinter-See in Bayern, Genfer- und Thuner-See, Lago Stelù, del Palù, di Chiesa und d'Arcoglio im Veltlin, Garda-, Comer-See, Lago d'Orta, d'Idro, di Varese, di Piano, d'Arquà-Petrarca und Nemi-See in Italien, Lac d'Oô, d'Espingo und de Saounzat in den Pyrenäen, Platten-See in Ungarn.

var. tenuis Grunow. Ufer: Mündung des Harderböschen-Baches bei Hard (106); Romanshorn (155); Hinterhausen bei Konstanz (76). — Nicht selten mit der Haupt-Art. — Im Hinter-See in Bayern, Lago Venina und del Palù im Veltlin, Lac d'Oô in den Pyrenäen und Baykal-See.

237. N. Palea W. Smith (De Toni, Syll. II, pag. 540). Ufer: Lindau (2); Bregenz (99); Mündung des Harderböschen-Baches bei Hard (106); Langenargen (173, 174, 188); Friedrichshafen (88, 89); Rorschach (19, 28); Horn (29, 42); Goldachdelta (10, 44); Steinachdelta (27); Arbon (227, 229); Romanshorn (155); Kreuzlingen (259); Konstanz (56); zwischen Maurach und Seefelden (287); Überlingen (208); Wallhausen (266); Bodman (275, 279). Grund: bei Arbon, 35 m tief (263); bei Langenargen, 75 m tief (201). — In Europa verbreitet und häufig, auch in Abessinien und Japan. — Im Grossen Teich im Riesengebirge, Königs- und Hinter-See in Bayern, Genfer-See, zahlreichen Seen des Veltlins, Garda-See, Lac d'Oô, d'Espingo und de Saounzat in den Pyrenäen.

238. N. communis Rabenhorst (De Toni, Syll. II, pag. 542). Ufer: Rorschach (19); Steinachdelta (27). — Zerstreut durch ganz Europa und in Japan. — Im Lago dei Dossi im Veltlin, im Lago Maggiore und im Nemi-See in Mittel-Italien.

239. N. Frustulum Grunow (De Toni, Syll. II, pag. 543). Ufer: bei Horn (39). — In süssem Wasser selten, in Belgien, Deutschland und Italien. — Im Federsee in Oberschwaben, im Lago dei Dossi, Alpesella, di Santo Stefano, del Palù und del Porcile im Veltlin.

240. N. acicularis W. Smith (De Toni, Syll. II, pag. 549). Ufer: Lindau (1); Mehrerau (100); Langenargen (174); Friedrichshafen (88); Rorschach (19); Steinachdelta (27); Goldachdelta (10); Wallhausen (266). — Durch Europa verbreitet. — Im Lago d'Orta, di Piano, d'Arquà-Petrarca und Nemi-See in Italien.

241. Denticula thermalis Kützing (De Toni, Syll. II, pag. 558). Ufer: Arbon (225); Kreuzlingen (241, 258). — In Thermen Schwedens, Ungarns und Italiens, auch in Sümpfen in Österreich. — Im Baykal-See.

242. D. frigida Kützing [incl. D. tenuis Kützing] (De Toni, Syll. II, pag. 558). Ufer: Allgemein verbreitet und häufig (69 Standorte notiert). Grund: bei Arbon, 35 m tief (263); in der Mitte des Sees, 240 m tief, leere Schalen (202). — In ganz Europa verbreitet. — Im Grossen Plöner See in Holstein, Longemer in den Vogesen, Kehrenberger Weiher in Oberschwaben, Hinter-See in Bayern, in den Seen der Ebene und der Alpen in der Schweiz, in fast allen Seen des Veltlins, Fedaja-See in Süd-Tirol, Garda-See, Lago di Alleghe, d'Idro und Trajano in Italien, Lac d'Oô, d'Espingo und Couma era Abeka in den Pyrenäen.

243. Hantzschia amphioxys Grunow (De Toni, Syll. II, pag. 561). Ufer: Goldachdelta (45); Arbon (229); Kreuzlingen (259); Hinterhausen bei Konstanz (77); Mainau (81). Grund: in der Mitte des Sees, 240 m tief, leere Schaalen (202). — Verbreitet und häufig. — Im Grossen Plöner See in Holstein, Walch-See in Tirol, Garda-See, Lago delle Scale di Fraele, Brodec und Colina im Veltlin, Lago di Moesola am St. Bernhardin, di Bracciano und Trajano in Italien, Lac d'Oô, d'Espingo und de Saounzat in den Pyrenäen.

244. Suriraya biseriata Brébisson (De Toni, Syll. II, pag. 567). Ufer: Friedrichshafen (Kirchner); Rorschach (21); Steinachdelta (27); Horn (13, 29); Arbon (225); Kreuzlingen (258); Überlingen (210); Bodman (278). Grund: bei Langenargen, 75 m tief (201). — Verbreitet in Europa, Afrika, Asien und Amerika. — Im Grossen Plöner See in Holstein, Federsee in Oberschwaben, Königs- und Hinter-See in Bayern, Longemer, Retournemer und Daaren-See in den Vogesen, Lago delle Scale di Fraele, delle tre Mote, di Malghera, di Santo Stefano, di Sopra, Venina, d'Entova und di Zancone im Veltlin, Comer-See, Lago di Alleghe und d'Orta in Ober-Italien, Lac d'Oô in den Pyrenäen, Baykal-See.

245. S. linearis W. Smith (De Toni, Syll. II, pag. 568). Ufer: bei Arbon (225). — Zerstreut, besonders in der Berg- und subalpinen Region. — Im Comer-See, Lago di Bracciano und im Lac d'Oô in den Pyrenäen.

var. constricta Grunow. Ufer: bei Langenargen (197). — Bisweilen mit der Haupt-Art. — In Seen bisher noch nicht gefunden.

246. S. splendida Kützing (De Toni, Syll. II, pag. 571). Ufer: Arbon (225, 229); Überlingen (210). — Durch ganz Europa verbreitet, aber nicht häufig. — Im Grossen Plöner See, Müggel-See in der Mark, Grossen Teich im Riesengebirge, Daaren-See in den Vogesen, Federsee in Oberschwaben, Königs-See in Bayern, Züricher See, Lago Brodec im Veltlin, Lago di Bracciano, d'Orta und Trajano in Italien, Platten-See in Ungarn, Ladoga-, Baykal-See.

247. S. elegans Ehrenberg (De Toni, Syll. II, pag. 572). Ufer: bei Arbon (225). — In Deutschland, Belgien, Italien und Mexiko. — Im Longemer in den Vogesen, Lago delle Scale di Fraele, di Val Viola bormina, di Sopra, Venina und di Zancone im Veltlin.

248. S. ovalis Brébisson (De Toni, Syll. II, pag. 579). Ufer: Langenargen (174); Arbon (225); Romanshorn (155); Kreuzlingen (257, 258). Grund: bei Langenargen, 75 m tief (201). — Zerstreut in Deutschland, Österreich, der

Schweiz, England, Belgien, Frankreich und Italien. — Im Lago Spluga im Veltlin, d'Orta, d'Idro und Trajano in Italien.

var. ovata Van Heurck. Ufer: Friedrichshafen (Kirchner); Rorschach (20); Horn (29, 37); Goldachdelta (44); Arbon (219, 229); Romanshorn (149, 155); Kreuzlingen (237, 240). Grund: bei Arbon, 35 m tief (262, 263); bei Langenargen, 75 m tief (201). — In Deutschland, Dänemark, Belgien, England, Polen, Galizien, Italien und Spitzbergen. — Im Lago di Val Viola bormina, Stelù, delle tre Mote, di Avedo, del Palù und Spluga im Veltlin, Comer-See, Lago di Bracciano, Trajano, d'Arquà-Petrarca und Nemi-See in Italien, im Platten-See in Ungarn.

var. minuta Van Heurck. Ufer: Mündung des Harderböschen-Baches bei Hard (106); Arbon (226, 229); Kreuzlingen (235, 239, 259). — In Europa verbreitet und häufig. — Im Müggel-See in der Mark, Lago delle Scale di Fraele, Stelù, Brodec, di Malghera, Lavazza, d'Entova und Colina im Veltlin, Fedaja-See in Süd-Tirol.

var. angusta Van Heurck. Ufer: Mündung des Harderböschen-Baches bei Hard (106); Langenargen (171); Arbon (225, 229); Romanshorn (149, 155); Kreuzlingen (258); Überlingen (280); Bodman (275). Grund: bei Arbon, 35 m tief (262). — In Europa verbreitet und nicht selten. — Im Lago delle Scale di Fraele im Veltlin, Lago di Bracciano in Ober-Italien und im Baykal-See.

var. pinnata Van Heurck. Ufer: Rorschach (21); Kreuzlingen (258). — Zerstreut in Deutschland, Belgien, England, Galizien, Italien, Spitzbergen. — In zahlreichen Seen des Veltlins und im Grossen Teich im Riesengebirge.

249. S. thuringiaca Hantzsch (De Toni, Syll. II, pag. 597). Ufer: bei Kreuzlingen (258). — Bisher nur in Thüringen aufgefunden.

250. Cymatopleura elliptica W. Smith (De Toni, Syll. II, pag. 598). Ufer: Verbreitet und häufig (44 Standorte notiert). Grund: bei Arbon, 35 m tief (262); Langenargen, 75 m tief (201). Limnetisch: an der Oberfläche bei Friedrichshafen (260); 2 m tief bei Kreuzlingen (232). — Zerstreut durch ganz Europa. — Im Grossen Plöner See in Holstein, Feder-See in Oberschwaben, Züricher, Genfer und Neuchateler See in der Schweiz, Lac d'Annecy in Savoyen, Traun-See in Ober-Österreich, Lago della Casera, del Publino, Spluga, del Porcile und di Zancone im Veltlin, Comer-See, Lago di Bracciano, di Alleghe, di Varese, di Piano und d'Arquà-Petrarca in Italien, Lac d'Oô in den Pyrenäen, Ladoga-, Baykal-See.

251. C. Solea W. Smith, mit var. gracilis Grunow und var. apiculata Ralfs (De Toni, Syll. II, pag. 599). Ufer: Verbreitet und noch häufiger als 250 (64 Standorte notiert). Grund: bei Arbon, 35 m tief (262, 263); bei Langenargen, 75 und 160 m tief (200, 201); in der Mitte des Sees, 240 m tief (202). — Zerstreut durch ganz Europa. — Im Grossen Plöner See in Holstein, Müggel-See in der Mark, Federsee und Kehrenberger Weiher in Oberschwaben, Königs-See in Bayern, Züricher See, Lago Spluga im Veltlin, Garda-, Comer-See, Lago di Bracciano, d'Orta, d'Idro, di Varese, di Piano, Trajano und d'Arquà-Petrarca in Italien, Platten-See in Ungarn, Ladoga-, Baykal-See.

252. Campylodiscus noricus Ehrenberg (De Toni, Syll. II, pag. 627). Ufer: Felsen-Insel bei Staad bei Rorschach (12); Überlingen (210, 211). Grund: bei Arbon, 35 m tief (262, 263). Limnetisch: an der Oberfläche bei

Rorschach (17). — Hier und da in Europa. — Im Grossen Plöner, Trammer- und Schöh-See in Holstein, Königs-See in Bayern, Traun-See in Ober-Österreich, in den grossen Schweizer Seen, Comer-See, Lago d'Idro, di Varese und d'Arquà-Petrarca in Italien.

253. Diatoma vulgare Bory, mit var. Ehrenbergii Grunow, var. grande Grunow und var. lineare Grunow (De Toni, Syll. II, pag. 635). Ufer: Verbreitet und häufig, oft in grosser Menge (49 Standorte notiert). Limnetisch: an der Oberfläche bei Bregenz (96) und Friedrichshafen (215, 222); 2 m tief bei Bregenz (97); 20 m tief bei Meersburg (Lampert). — Durch ganz Europa verbreitet, in Nord-Afrika. — Im Grossen Plöner See in Holstein, Müggel-See in der Mark, Hinter-See in Bayern, Züricher See und anderen Seen der Schweiz, Lago dei Dossi, Campaccio, Stelù, Brodec, di Malghera, di Avedo, Venere, di Santo Stefano, del Palù, d'Arcoglio, della Casera, Pescegallo und di Trona im Veltlin, Garda-, Comer-See, Lago Maggiore und di Piano in Ober-Italien.

254. D. elongatum Agardh, mit var. tenue Van Heurck und var. hybridum Grunow (De Toni, Syll. II, pag. 636). Ufer: Verbreitet und sehr häufig (66 Standorte notiert). Limnetisch: an der Oberfläche bei Langenargen (177), Friedrichshafen (261) und Romanshorn (130, 145); 2 m tief bei Bregenz (97); 22 m tief mitten im See (189). — Durch ganz Europa verbreitet. — Im Grossen und Kleinen Plöner See in Holstein, Müggel-See in der Mark, Hinter-See in Bayern, in den grossen Schweizer Seen, Lago del Palù im Veltlin, Garda-, Comer-See, Lago d'Idro, di Piano und Trajano in Italien.

255. D. gracillimum Naegeli (De Toni, Syll. II, pag. 636, unter D. elongatum). Diese von Naegeli (in Kützing, Species Algarum, pag. 888) aufgestellte Art gehört entschieden in die Gattung Diatoma, obwohl die Zellen meistens einzeln, und nur bisweilen zu Zickzackbändern vereinigt vorkommen; sie ist von D. elongatum durch die zarte Gestalt und Struktur, wodurch sie an Asterionella erinnert, deutlich verschieden. Die Zellen sind durchschnittlich 0,060 mm lang, die Gürtelseite 0,004 mm breit, vor den Enden unmerklich verschmälert; die Schalenseite ist mit deutlichen runden, kopfigen Enden versehen und in der Mitte leicht angeschwollen, dort 0,003 mm breit. Ufer: Mehrerau (100); Riet bei Rorschach (52); Romanshorn (136, 141, 149, 150); Bottighofen (236); Kreuzlingen (234, 259). Grund: bei Arbon, 35 m tief (262). — Selten in der Schweiz und in Deutschland. — Im Grossen Plöner See in Holstein und im Vierwaldstätter See.

256. D. hiemale Heiberg (De Toni, Syll. II, pag. 636). Ufer: Felsen-Insel bei Staad bei Rorschach (12); Rorschach (11, 20); Bodman, an der Stockachmündung (279). — In kalten Gebirgswassern sehr häufig. — Im Grossen Plöner See in Holstein, Longemer, Retournemer und Daaren-See in den Vogesen, Lago di Cornacchia, dei Dossi, Campaccio, di Malghera, Venere und del Palù im Veltlin, Fedaja-See in Süd-Tirol, Comer-See, Lago d'Idro, di Alleghe und di Piano in Ober-Italien, Lac d'Oô und d'Espingo in den Pyrenäen, Baykal-See.

var. mesodon Grunow. Ufer: bei Überlingen (208). — Stellenweise mit der Hauptform. — Im Kehrenberger Weiher in Oberschwaben, in zahlreichen Veltliner Seen, Fedaja-See in Süd-Tirol, Lago di Moesola am St. Bernhardin, Lac d'Oô und d'Espingo in den Pyrenäen, im Baykal-See.

257. Odontidium mutabile W. Smith (De Toni, Syll. II, pag. 639). Ufer: Arbon (221); zwischen Maurach und Seefelden (287); Wallhausen (270). — Zerstreut durch ganz Europa. — Im Grossen Plöner See in Holstein, Müggel-See in der Mark, Königs-See in Bayern, Retournemer in den Vogesen, in den grossen Seen der Schweiz, in zahlreichen Seen des Veltlins, Lago di Moesola am St. Bernhardin, Comer-See, Lago di Bracciano, d'Orta, d'Idro, di Alleghe, di Poschiavo, di Piano, Trajano in Italien.

var. intermedium Grunow. Ufer: Langenargen (188); Kreuzlingen (241). — Selten unter der Haupt-Art. — Im Müggel-See in der Mark und im Lago di Cornacchia im Veltlin.

258. O. Harrisonii W. Smith (De Toni, Syll. II, pag. 639). Ufer: Kressbronn (214); Überlingen (211, 281). — In Deutschland, Österreich, Frankreich, England, der Schweiz und Italien, besonders in der Berg- und Alpenregion. — Im Kehrenberger Weiher in Oberschwaben, Longemer und Retournemer in den Vogesen, Lago dei Dossi und delle tre Mote im Veltlin, Lac d'Oô in den Pyrenäen und im Baykal-See.

259. Meridion circulare Agardh (De Toni, Syll. II, pag. 642). Ufer: Mehrerau (100); Mündung des Harderböschen-Baches bei Hard (106); Langenargen (171); Friedrichshafen (89); Horn (39); Kreuzlingen (257, 258, 259). — In Europa verbreitet, auch in Asien, Afrika und Amerika. — Im Kehrenberger Weiher in Oberschwaben, Daaren-See in den Vogesen, in zahlreichen Seen des Veltlins, Lago di Moesola am St. Bernhardin, Garda-, Comer-See, Lago di Bracciano, di Alleghe, di Piano und Nemi-See in Italien, Baykal-See.

260. M. constrictum Ralfs (De Toni, Syll. II, pag. 643). Ufer: Friedrichshafen, in einem Graben am See (89). — Zerstreut durch Europa. — Im Lago Campaccio, Venere, di Sopra, del Palù und del Publino im Veltlin.

261. Synedra Vaucheriae Kützing (De Toni, Syll. II, pag. 652). Ufer: Höchst (6); Horn (29); Goldachdelta (10, 44); Langenargen (174); Kreuzlingen (242); Hinterhausen bei Konstanz (75). — Zerstreut durch ganz Europa. — Im Lago del Publino im Veltlin und im Baykal-See.

var. parvula Rabenhorst. Ufer: Hinterhausen, auf Vaucheria (75). — In Deutschland, der Schweiz, Frankreich, Italien, Polen. — Im Lago di Santo Stefano, della Casera und del Publino im Veltlin.

var. perminuta Grunow. Ufer: Hinterhausen, mit voriger Var. (75). — Stellenweise mit der Haupt-Art. — In Seen bisher noch nicht aufgefunden.

var. capitella Grunow. Ufer: Hinterhausen, mit vor. (75). — Zerstreut und selten in Europa. — Im Lago d'Entova im Veltlin.

var. cymbelloides Grunow (Van Heurck, Synopsis, T. 40, Fig. 24, 25). Ufer: Hinterhausen, mit den vor. (75). — Bisher nur in England beobachtet.

var. distans Grunow. Ufer: Langenargen (207). — Bisher nur in Belgien (?) aufgefunden.

262. S. Ulna Ehrenberg (De Toni, Syll. II, pag. 653). Ufer: Allgemein verbreitet und eine der häufigsten Bacillarien des Sees (90 Standorte notiert). Grund: bei Arbon, 35 m tief (262, 263); bei Langenargen, 75 m tief (201); in der Mitte des Sees, 240 m tief, leere Schalen (202). Limnetisch: an der Oberfläche bei Bregenz (91, 93), Friedrichshafen (260, 261), Romanshorn (145)

und zwischen Überlingen und Wallhausen (264); 2 m tief bei Bregenz (95, 97) und Kreuzlingen (232); mitten im See bei 22 m (189), 25 m (186) und 56 m Tiefe (198). — In Europa häufig, auch in Asien und Amerika. — Im Grossen Plöner See in Holstein, Damerau-, Karpno-, Grossen Dlugi- und Kleinen Lezno-See in Westpreussen, Feder-See in Oberschwaben, Hinter- und Schloss-See in Bayern, Longemer in den Vogesen, in den grossen Schweizer Seen, in zahlreichen Seen des Veltlins, im Comer-, Garda-See, Lago Maggiore, di Bracciano, d'Orta, d'Idro, di Alleghe, di Varese, di Poschiavo, di Piano, Trajano, d'Arquà-Petrarca und Nemi-See in Italien, Lac d'Oô und d'Espingo in den Pyrenäen, Ladoga-, Baykal-See.

var. splendens Brun. Ufer: Langenargen (171); Friedrichshafen (196); Staad bei Rorschach (12); Rorschach (19); Riet bei Rorschach (52); Horn (13); Steinachdelta (27); Arbon (225); Bottighofen (236); Kreuzlingen (234, 241, 257, 258); Konstanz (63); Nussdorf (283); Überlingen (281); Wallhausen (269); Halbmond unter Kargeck (273). Grund: bei Arbon, 35 m tief (262); in der Mitte des Sees, 240 m tief, leere Schaalen (202). Limnetisch: an der Oberfläche bei Friedrichshafen (215); 2 m tief bei Kreuzlingen (232); 3 m tief bei Hard (105); 24 m tief mitten im See (194). — In Europa verbreitet, auch in Amerika. — Im Müggel-See in der Mark, Kehrenberger Weiher in Oberschwaben, Hinter-See in Bayern, Retournemer und Daaren-See in den Vogesen, Züricher und Vierwaldstätter See, Garda-See, Lago della Casera im Veltlin, Lac d'Oô und d'Espingo in den Pyrenäen.

var. subaequalis Van Heurck. Ufer: bei Langenargen (207). — In Belgien und Italien. — Im Lago della Casera im Veltlin.

var. danica Van Heurck. Ufer: Rorschach (43); Romanshorn (150). — In Dänemark und Italien. — Im Lago del Palù, Pescegallo und di Trona im Veltlin.

var. oxyrrhynchus Van Heurck. Ufer: Lindau (1); Bregenz (159); Mündung des Harderböschen-Baches bei Hard (106); Kressbronn (214); Friedrichshafen (89); Rorschach (5, 11, 20, 47, 48, 50, 162, 163); Goldachdelta (10); Horn (42); Romanshorn (155); Kreuzlingen (235, 259); Überlingen (208, 281); unter Kargeck (272); Bodman (275, 276). — Verbreitet in Europa. — Im Longemer in den Vogesen, im Garda-See und im Lago delle tre Mote im Veltlin.

263. S. Acus Kützing (De Toni, Syll. II, pag. 656). Ufer: Höchst (6); Staad bei Rorschach (12); Rorschach (11, 20, 25, 30, 48, 50); Steinachdelta (27); Friedrichshafen (Kirchner, 196); Kreuzlingen (235); zwischen Neuhausen und Hinterhausen bei Konstanz (74); unter Litzelstetten (86); Überlingen (280, 281); Bodman (279). Grund: bei Arbon, 35 m tief (262). — In ganz Europa verbreitet. — Im Grossen Plöner See in Holstein, Thuner-, Garda-See, Lago delle Scale di Fraele, Lavazza, di Santo Stefano und di Chiesa im Veltlin, Lago Maggiore, d'Idro, di Delio und d'Arquà-Petrarca in Italien, Lac d'Oô und d'Espingo in den Pyrenäen.

var. delicatissima Grunow. Ufer: Bregenz (99); Friedrichshafen (89); Rorschach (17, 43); Horn (39); Arbon (217, 225); Konstanz (56); Überlingen (281). Grund: bei Arbon, 35 m tief (262, 263); bei Langenargen, 75 m tief (201); mitten im See, 240 m tief, leere Schalen (201). Limne-

tisch: an der Oberfläche bei Bregenz (91, 93, 94, 96), Langenargen (215, 222, 261), Friedrichshafen (260), Romanshorn (130, 139, 145, 300), Kreuzlingen (230), Konstanz (299), zwischen Überlingen und Wallhausen (264), zwischen Überlingen und Kargeck (298) und in der Mitte des Sees (185); 1 m tief bei Kreuzlingen (233); 2 m tief bei Bregenz (95, 97) und zwischen Überlingen und Wallhausen (265); 3 m tief bei Hard (105); 5 m tief bei Romanshorn (127, 135); mitten im See bei 13 m (193), 22 m (189), 23 m (195), 24 m (194), 25 m (186), 35 m (187), 37 m (191), 38 m (190), 47 m (192) und 56 m Tiefe (198). — Zerstreut durch Europa. — Im Müggel-See in der Mark, Federsee in Oberschwaben, Züricher und Baldegger See in der Schweiz, Comer-See, zahlreichen Veltliner Seen.

264. S. radians Kützing (De Toni, Syll. II, pag. 657). Ufer: Verbreitet und häufig (43 Standorte notiert). Grund: bei Arbon, 35 m tief (262). — In Europa verbreitet. — Im Grossen Teich im Riesengebirge, Hinter-See in Bayern, Vierwaldstätter und Thuner See, Garda-See, Fedaja-See in Süd-Tirol, Lago di Val Viola bormina, di Malghera, Venere, del Palù und del Porcile im Veltlin, Lago di Alleghe, di Poschiavo, Trajano, Lago Santo Modenese und d'Arquà-Petrarca in Italien.

265. S. capitata Ehrenberg (De Toni, Syll. II, pag. 659). Ufer: Kressbronn (214); Felseninsel bei Staad bei Rorschach (12); Arbon (225, 226); Überlingen (280, 281); Bodman (279). [Gontengraben bei Altenrhein (32, 54); Paradies bei Konstanz (69, 90)]. — In Europa zerstreut. — Im Grossen Plöner See in Holstein, Federsee und Kehrenberger Weiher in Oberschwaben, Lago dei Dossi, del Palù und di Chiesa im Veltlin, Lago Maggiore und Lago Santo Modenese, Platten-See in Ungarn.

266. S. amphicephala Kützing (De Toni, Syll. II, pag. 660). Ufer: Friedrichshafen (Kirchner); Rorschach (43); Hinterhausen bei Konstanz (76); Mainau (80); unter Litzelstetten (87). — In Deutschland, Österreich, Italien und Irland. — Im Grossen Plöner See in Holstein, Garda-, Comer-See und in zahlreichen Seen im Veltlin.

267. S. familiaris Kützing (De Toni, Syll. II, pag. 667). Ufer: bei Langenargen (207). — Zerstreut in Deutschland, Österreich und Frankreich. — In Seen bisher noch nicht beobachtet.

268. Asterionella formosa Hassall mit var. gracillima Grunow (De Toni, Syll. II, pag. 678). Die Varietät wird von De Toni, wie auch früher von Heiberg (Conspectus criticus Diatomacearum Danicarum, 1863, pag. 68), und zwar mit Recht, als selbständige Art angesehen; doch mussten beide hier zusammengefasst werden, da sie in der Litteratur nicht streng auseinandergehalten sind. Im Bodensee findet sich vorzugsweise die Varietät. Ufer: Romanshorn (149, 155). Grund: in der Mitte des Sees, 240 m tief, leere Schaalen (202). Limnetisch: an der Oberfläche bei Bregenz (91, 93, 94, 96), Rorschach (5, 17, 25), Friedrichshafen (215, 222, 260, 261), Meersburg (Lampert), Romanshorn (130, 139, 145, 300), Kreuzlingen (230), Konstanz (299), zwischen Überlingen und Wallhausen (264), zwischen Überlingen und Kargeck (298) und mitten im See (185); 1 m tief bei Kreuzlingen (233); 2 m tief bei Bregenz (95, 97) und Kreuzlingen (232); 3 m tief bei Hard (105);

5 m tief bei Romanshorn (127, 135, 139); 13 m tief mitten im See (193); 20 m tief bei Meersburg (Lampert); 22 m tief (189), 24 m tief (194), 38 m (190) und 47 m tief mitten im See (192). — Zerstreut in Deutschland, Dänemark, Belgien, der Schweiz, Italien, Frankreich, England und Amerika. — Im Grossen Plöner und Keller- See in Holstein, Sianowo-, Grossen Sallnoer-, Garozyn-, Weit-, Dlugi-, Lepzin-, Niemin- und Klewenauer See in Westpreussen, Müggel-See in der Mark, Königs-See in Bayern, Genfer, Züricher, Vierwaldstätter, Baldegger, Murg- und Luganer See in der Schweiz, Garda-See, Lago Maggiore und di Bracciano in Italien, in den grossen Seen Nord-Amerikas.

269. Fragilaria virescens Ralfs (De Toni, Syll. II, pag. 681). Ufer: Verbreitet und häufig (68 Standorte notiert). Grund: bei Arbon, 35 m tief (262, 263); bei Langenargen, 75 m tief (201). Limnetisch: an der Oberfläche bei Bregenz (91, 93, 94, 96) und Friedrichshafen (222, 260); 2 m tief bei Bregenz (95, 97); 3 m tief bei Hard (105); mitten im See bei 22 m (189) und 37 m Tiefe (191). — In ganz Europa häufig. — Im Grossen Plöner See in Holstein, in zahlreichen Seen Westpreussens, im Grossen und Kleinen Teich im Riesengebirge, im Federsee und Kehrenberger Weiher in Oberschwaben, Königs- und Hinter-See in Bayern, Fedaja-See in Süd-Tirol, Lago di Moesola am St. Bernhardin, Lago Venere, Palabione, Lavazza und d'Arcoglio im Veltlin, Lago Santo Modenese, Lac d'Oô in den Pyrenäen und im Baykal-See.

270. F. crotonensis Kitton (De Toni, Syll. II, pag. 683). Ufer: Romanshorn (146, 155); Kreuzlingen (241). Limnetisch: an der Oberfläche bei Bregenz (91, 93, 94, 96), Langenargen (177), Friedrichshafen (215, 222, 260, 261), Rorschach (5, 25), Romanshorn (130, 139, 145, 300), Kreuzlingen (230) und in der Mitte des Sees (185); 1 m tief bei Kreuzlingen (233); 2 m tief bei Bregenz (95, 97) und Kreuzlingen (232); 3 m tief bei Hard (105); 5 m tief bei Romanshorn (127, 135); mitten im See bei 13 m (193), 22 m (189), 23 m (195), 24 m (194), 37 m (191), 38 m (190), 47 m (192) und 56 m Tiefe (198). — In Seen Europas und Nord-Amerikas. — Im Grossen Plöner, Schwanen-, Trennt-, Trammer- und Keller-See in Holstein, Müggel-See in der Mark, im Genfer, Züricher, Vierwaldstätter, Thuner und Luganer See in der Schweiz, im Lac d'Annecy und du Bourget in Savoyen, Lago di Toblino in Süd-Tirol, Garda-, Comer-See, Lago Maggiore, Lago di Bracciano, di Varese, Lago del Palù im Veltlin, Erie-See in Nord-Amerika.

271. F. capucina Desmazières (De Toni, Syll. II, pag. 688). Ufer: Kressbronn (214); Rorschach (43); Kreuzlingen (241, 244); Überlingen (210). — Überall verbreitet. — Im Grossen Plöner See in Holstein, Müggel-See in der Mark, Retournemer in den Vogesen, Züricher und Vierwaldstätter See, Lago delle Scale di Fraele, di Cornacchia, dei Dossi, Lavazza, di Santo Stefano, del Palù, Pirola und del Porcile im Veltlin, Garda-See, Comer-See, Lago Maggiore, di Bracciano, d'Orta, di Poschiavo, di Delio, di Piano und d'Arquà-Petrarca in Italien, Lac d'Oô, d'Espingo und de Saounzat in den Pyrenäen, Platten-See in Ungarn, Ladoga-, Baykal-See.

272. F. construens Grunow (De Toni, Syll. II, pag. 688). Ufer: Horn (39); Überlingen (211). — Zerstreut durch Europa, auch in Asien und Afrika. —

Im Federsee in Oberschwaben, Retournemer und Daaren-See in den Vogesen, Baldegger See in der Schweiz, Lago di Alpisella, Brodec, delle tre Mote, del Dosso, Venina, del Palù, di Chiesa und del Publino im Veltlin, Comer-See, Lago di Bracciano in Oberitalien, Lac d'Oô und de Saounzat in den Pyrenäen, Platten-See in Ungarn, Baykal-See.

var. binodis Grunow. Ufer: Kressbronn (214). Grund: bei Arbon, 35 m tief (263). — Auf verschiedenen Bacillarien sitzend, zerstreut. — Im Müggel-See in der Mark, Federsee in Oberschwaben, Daaren-See in den Vogesen, Lago delle Scale di Fraele, Brodec, delle tre Mote und del Palù im Veltlin.

var. Venter Grunow. Ufer: Romanshorn (114). — Bisher nur in der Mark, in Belgien und Oberitalien aufgefunden. — Im Müggel-See in der Mark, Lago delle Scale di Fraele, di Alpisella, delle tre Mote, del Dosso, Venina und della Casera im Veltlin.

273. Tabellaria fenestrata Kützing (De Toni, Syll. II, pag. 743). Ufer: Mündung des Harderböschen-Baches bei Hard (106); Staad bei Rorschach (12); Rorschach (5, 25, 50); Goldachdelta (44, 45); Horn (38); Arbon (228); Mainau (81, 83); Überlingen (280); Wallhausen (269); Bodman (279). Grund: bei Arbon, 35 m tief (262). Limnetisch: an der Oberfläche bei Bregenz (93); 23 m tief mitten im See (195). — Durch ganz Europa verbreitet. — Im Grossen Plöner See in Holstein, Federsee und Kehrenberger Weiher in Oberschwaben, Bern- und Chiem-See in Bayern, in den grossen Seen der ebenen Schweiz, Longemer, Retournemer und Daaren-See in den Vogesen, zahlreichen Seen des Veltlins, Lac d'Oô und de Saounzat in den Pyrenäen, Ladoga-See.

274. T. flocculosa Kützing (De Toni, Syll. II, pag. 744). Ufer: Mündung des Harderböschen-Baches bei Hard (106, 107); Kressbronn (214); Staad bei Rorschach (12, 14); Rorschach (5, 11, 19, 25, 28, 50); Goldachdelta (26); Arbon (221, 225, 229); Romanshorn (122, 150); Mainau (81, 83); Überlingen (280, 281); Wallhausen (269); Bodman (279). Grund: bei Arbon, 35 m tief (262). Limnetisch: an der Oberfläche bei Friedrichshafen (222). — Durch ganz Europa verbreitet. — Im Grossen Plöner See in Holstein, Borowno-See in Westpreussen, Grossen und Kleinen Teich im Riesengebirge, Longemer, Retournemer und Daaren-See in den Vogesen, Federsee in Oberschwaben, Hinter-See in Bayern, im Hinteren Langbath-See in Ober-Österreich, Züricher und Vierwaldstätter See, in den meisten Seen des Veltlins, Fedaja-See in Süd-Tirol, Lago di Moesola am St. Bernhardin, Comer-See, Lago di Bracciano, d'Orta, di Alleghe und di Delio in Ober-Italien, Lac d'Oô und d'Espingo in den Pyrenäen, Ladoga-, Baykal-See.

275. Epithemia turgida Kützing (De Toni, Syll. II, pag. 777). Ufer: Mehrerau (103); Friedrichshafen (88); Hinterhausen bei Konstanz (77); Mainau (83); Überlingen (211). Grund: bei Arbon, 35 m tief (262). — Durch ganz Europa verbreitet, auch in Abessinien. — Im Grossen Plöner See in Holstein, Federsee in Oberschwaben, Retournemer in den Vogesen, Lago delle Scale di Fraele, Venina, del Palù, di Chiesa und del Publino im Veltlin, Comer-See, Lago di Bracciano und di Alleghe in Ober-Italien, Platten-See in Ungarn, Lac d'Oô, d'Espingo und de Saounzat in den Pyrenäen, Ladoga-, Baykal-See.

var. Westermanni Grunow. Ufer: Mainau (83); Halbmond unter Kargeck (272, 273). — Mit der Hauptart, zerstreut. — Im Müggel-See in der Mark, Federsee in Oberschwaben, Garda-, Ladoga- und Baykal-See.

276. E. Sorex Kützing (De Toni, Syll. II, pag. 780). Ufer: Romanshorn (155); Kreuzlingen (257); am Lorettowald bei Staad bei Konstanz (78); unter Litzelstetten (87); Wallhausen (270). — In Europa verbreitet. — Im Grossen Plöner See in Holstein, Heradinger-See in Ober-Österreich, in den Alpen-Seen der Schweiz, im Lago delle Scale di Fraele, di Cornacchia, dei Dossi, delle tre Mote, Nero, Venina, del Palù, di Chiesa und d'Arcoglio, Comer-See, Lago di Bracciano, di Varese und d'Arquà-Petrarca in Italien.

277. E. gibba Kützing (De Toni, Syll. II, pag. 780). Ufer: Mehrerau (103); Langenargen (168); Friedrichshafen (Kirchner); Romanshorn (141, 149); Bottighofen (236); Münsterlingen (255); Kreuzlingen (241, 242, 257, 258); Hinterhausen (77); Mainau (81, 83); unter Litzelstetten (87); zwischen Nussdorf und Maurach (284, 286); Nussdorf (283); Überlingen (211); Wallhausen (267, 269, 270); Süssenmühle bei Goldbach (288); Halbmond unter Kargeck (272, 273). — Durch ganz Europa und Amerika verbreitet. — Im Grossen Plöner See in Holstein, Müggel-See in der Mark, Federsee in Oberschwaben, Schloss-See in Bayern, Thuner-See, Lago delle Scale di Fraele, di Val Viola bormina, del Palù und di Chiesa im Veltlin, Fedaja-See in Süd-Tirol, Lago di Moesola am St. Bernhardin, Garda-See, Lago di Bracciano in Italien, Lac d'Oô, d'Espingo und de Saounzat in den Pyrenäen, Ladoga-, Baykal-See.

var. parallela Grunow. Ufer: Friedrichshafen (197); Romanshorn (155); Arbon (221); Mainau (81). — In Deutschland, Österreich und der Schweiz. — In den Alpen-Seen Österreichs und der Schweiz, im Lago di Cornacchia im Veltlin.

var. ventricosa Grunow. Ufer: Friedrichshafen (88). — In Europa verbreitet. — Im Grossen Plöner See, Garda-See, Lago delle Scale di Fraele, di Val Viola bormina, del Palù und Pescegallo im Veltlin, Ladoga-See.

278. E. Argus Kützing (De Toni, Syll. II, pag. 782). Ufer: Friedrichshafen (88, 89, 197); Bottighofen (236); Münsterlingen (255); Kreuzlingen (235, 237, 240); zwischen Neuhausen und Hinterhausen (74); Mainau (81, 83); unter Litzelstetten (86, 87); zwischen Nussdorf und Maurach (284, 286); Wallhausen (269, 270); Halbmond unter Kargeck (273). Grund: bei Arbon, 35 m tief (263). — In Europa zerstreut. — Im Atter-, Heradinger und Hinteren Langbath-See in Ober-Österreich, Thuner-See, Garda-See, Lago delle Scale di Fraele, di Cornacchia, di Val Viola bormina, delle tre Mote, del Palù, di Chiesa, d'Arcoglio und di Zancone im Veltlin, Lago di Bracciano, d'Orta, d'Idro, di Delio, di Piano und Nemi-See in Italien, Lac d'Oô, d'Espingo und de Saounzat in den Pyrenäen.

var. alpestris Grunow. Ufer: Felsenriff bei Staad bei Rorschach (14); Friedrichshafen (197); Mainau (81). — In Deutschland und Italien. — Im Grossen Plöner See, Lago di Cornacchia, di Santo Stefano, di Chiesa und d'Arcoglio im Veltlin.

var. Goeppertiana Hilse. Ufer: Friedrichshafen (88, 89). — Bisher nur in Schlesien aufgefunden.

279. E. ocellata Kützing (De Toni, Syll. II, pag. 783). Ufer: Friedrichshafen (Kirchner, 197); Romanshorn (150); Mainau (81). — Zerstreut durch Deutschland, Österreich, die Schweiz, Italien und England, auch in Peru. — Im Grossen Plöner See in Holstein, den grossen Schweizer Seen, Lago del Palù im Veltlin, Comer-See, Lago di Bracciano, d'Idro, di Alleghe, di Varese und d'Arquà-Petrarca in Italien.

280. E. Zebra Kützing (De Toni, Syll. II, pag. 784). Ufer: Langenargen (171); Friedrichshafen (Kirchner, 88, 89); Romanshorn (155); Kreuzlingen (257); Mainau (81); zwischen Nussdorf und Maurach (284); Überlingen (281). Grund: bei Arbon, 35 m tief (263). — Zerstreut durch ganz Europa. — Im Grossen Plöner See in Holstein, Müggel-See in der Mark, Retournemer und Daaren-See in den Vogesen, Lago delle Scale di Fraele, di Cornacchia, di Alpisella, di Val Viola bormina, Nero und del Palù im Veltlin, Lago Maggiore, d'Idro und di Delio in Ober-Italien, Ladoga-, Baykal-See.

var. proboscidea Grunow. Ufer: Friedrichshafen (197). — In Belgien, Österreich und Italien, selten. — Im Lago di Cornacchia und d'Arcoglio im Veltlin und im Comer-See.

281. Eunotia Arcus Ehrenberg (De Toni, Syll. II, pag. 790). Ufer: Verbreitet und häufig (38 Standorte notiert). Grund: bei Arbon, 35 m tief (262). — In ganz Europa und Nord-Amerika verbreitet. — Im Grossen Teich im Riesengebirge, Federsee in Oberschwaben, Bern- und Hinter-See in Bayern, Thuner-See, Longemer, Retournemer und Daaren-See in den Vogesen, in zahlreichen Seen des Veltlins, im Lago d'Idro und di Piano in Ober-Italien, Lac d'Oô in den Pyrenäen.

var. bidens Van Heurck. Ufer: Friedrichshafen (89, 194); Mainau (81). — Stellenweise mit der Hauptform. — Im Genfer-See, Lac d'Annecy und und de Montriond in Savoyen, Lago dei Dossi, di Val Viola bormina, di Malghera, Nero und del Porcile im Veltlin, Lac d'Oô in den Pyrenäen, Baykal-See.

var. uncinata Van Heurck. Ufer: Arbon (225); Kreuzlingen (258); Mainau (81). — Stellenweise mit der Hauptform. — Im Lago di Cornacchia und di Val Viola bormina im Veltlin.

282. E. maior Rabenhorst (De Toni, Syll. II, pag. 791). Ufer: Romanshorn (150); Mainau (81). — In England, Belgien und Italien. — Im Lago di Val Viola bormina, del Palù, della Casera und del Porcile im Veltlin.

283. E. gracilis Rabenhorst (De Toni, Syll. II, pag. 791). Ufer: Mündung des Harderböschen-Baches bei Hard (107); Friedrichshafen (88). [Konstanz, beim Schlachthaus (71)]. — In England, Deutschland, Österreich, Frankreich, Belgien, Italien, Nord-Amerika. — Im Atter-See in Ober-Österreich, Schloss-See in Bayern, Longemer in den Vogesen, Lac d'Oô und Couma era Abeka in den Pyrenäen und in den meisten Seen des Veltlins.

284. E. pectinalis Rabenhorst (De Toni, Syll. II, pag. 793). Ufer: Höchst (6); Langenargen (168, 207); Friedrichshafen (89, 197); Rorschach (11, 28); Goldachdelta (10, 26); Horn (13); Arbon (225); Altnau (220); Kreuzlingen (242); unter Litzelstetten (85, 87); Überlingen (210); Wallhausen (269); Halbmond unter Kargeck (273). — In ganz Europa verbreitet, auch im tropischen Amerika. — Im Grossen und Kleinen Teich im Riesengebirge, Longemer und

Retournemer in den Vogesen, Schloss-See in Bayern, im Garda-See, in zahlreichen Seen des Veltlins, Lago di Delio und Lago Santo Modenese in Italien, Lac de Saounzat und Couma era Abeka in den Pyrenäen, Ladoga-See.

285. E. praerupta Ehrenberg (De Toni, Syll. II, pag. 795). Ufer: Langenargen (207); Romanshorn (150); Kreuzlingen (241); Hinterhausen bei Konstanz (76, 77). — In Europa sehr zerstreut, in Amerika und Neuseeland. — In zahlreichen Seen des Veltlins.

286. E. monodon Ehrenberg (Van Heurck, Synopsis, T. 33, Fig. 3, 4). Ufer: bei Friedrichshafen (197). — Durch Europa zerstreut. — Im Lago Brodec, Palabione, Lavazza, di Santo Stefano, Colina und di Zancone im Veltlin, Lago Santo Modenese.

287. E. parallela Ehrenberg (De Toni, Syll. II, pag. 796). Ufer: Langenargen (207); Friedrichshafen (197); Romanshorn (150). — In Norddeutschland, Italien und Nord-Amerika. — Im Lago Stelù und Spluga im Veltlin.

288. Pseudoeunotia lunaris Grunow (De Toni, Syll. II, pag. 808). Ufer: Langenargen (171); Friedrichshafen (Kirchner, 88, 89); Goldachdelta (44); Arbon (225). [Gontengraben bei Altenrhein (32)]. — In ganz Europa häufig. — Im Grossen Teich im Riesengebirge, Kehrenberger Weiher in Oberschwaben, Schloss- und Hinter-See in Bayern, in zahlreichen Seen des Veltlins, Fedaja-See in Süd-Tirol, Lago di Moesola am St. Bernhardin, Garda-See, Lago d'Idro, di Alleghe und Lago Santo Modenese in Italien, Baykal-See.

289. Ceratoneis Arcus Kützing (De Toni, Syll. II, pag. 814). Grund: in der Mitte des Sees, 240 m tief, leere Schalen (202). Limnetisch: an der Oberfläche vor der Mündung der Bregenzer Ache (104). — In Gebirgsgegenden Europas. — Im Longemer und Retournemer in den Vogesen, in den meisten Veltliner Seen, Fedaja-See in Süd-Tirol, Lago di Moesola am St. Bernhardin, Garda-, Comer-See, Lago di Alleghe und d'Idro in Ober-Italien, Lac d'Oô, d'Espingo, de Saounzat und Couma era Abeka in den Pyrenäen, Baykal-See.

290. Stephanodiscus Astraea Grunow (De Toni, Syll. II, pag. 1152). Limnetisch: an der Oberfläche bei Romanshorn (130); 3 m tief bei Hard (105). — Früher nur im Meere, neuerdings auch in einigen Süsswasser-Seen gefunden. — Im Grossen Plöner und Selenter-See in Holstein, Müggel-See in der Mark, Königs-See in Bayern, Genfer-See und im Baykal-See.

291. Melosira varians Agardh (De Toni, Syll. II, pag. 1329 unter Lysigonium). Ufer: Verbreitet und häufig (44 Standorte notiert). Grund: bei Langenargen, 75 m tief (201). Limnetisch: an der Oberfläche bei Friedrichshafen (222); mitten im See bei 23 m (195) und 56 m Tiefe (198). — In Europa überall häufig, auch in Afrika. — Im Grossen Plöner See in Holstein, in zahlreichen Seen Westpreussens, im Müggel-See in der Mark, Feder-See und Kehrenberger Weiher in Oberschwaben, Vierwaldstätter See, in vielen Seen des Veltlins, Lago di Poschiavo, di Varese, di Delio, di Piano, Trajano und d'Arquà-Petrarca in Italien, Ladoga-See.

292. Cyclotella antiqua W. Smith (De Toni, Syll. II, pag. 1352). Ufer: bei Kreuzlingen (241). — Zerstreut in England, Norwegen, Finnland, der Schweiz, Frankreich und Italien. — Im Genfer und Vierwaldstätter See, Lago Maggiore, Lago Venina im Veltlin und Lac d'Annecy in Savoyen.

293. C. comta Kützing, mit der sehr häufigen var. radiosa Grunow (De Toni, Syll. II, pag. 1353). Ufer: Allgemein verbreitet und häufig (55 Standorte notiert). Grund: bei Arbon, 35 m tief (263); bei Langenargen, 75 m tief (201); mitten im See, 240 m tief, leere Schaalen (202). Limnetisch: an der Oberfläche bei Bregenz (91, 93, 94, 96), Langenargen (177, 183), Friedrichshafen (215, 222, 260, 261), Rorschach (5, 9, 17, 25), Romanshorn (130, 139, 145, 300), Kreuzlingen (230), Konstanz (299), in der Mitte des Sees (185) und im Überlinger See (288); 1 m tief bei Kreuzlingen (233); 2 m tief bei Kreuzlingen (232) und Bregenz (95, 97); 3 m tief bei Hard (105); 5 m tief bei Romanshorn (127, 135, 139); 13 m tief in der Mitte des Sees (193); 22 m tief bei Langenargen (189) und mitten im See (195); 23 m (189), 24 m (194), 25 m (186), 35 m (187), 37 m (191), 38 m (190), 47 m (192) und 56 m tief (198) in der Mitte des Sees. — Sehr zerstreut in Europa. — Im Grossen Plöner See in Holstein, Müggel-See in der Mark, Königs-See in Bayern, Kehrenberger Weiher in Oberschwaben, Züricher, Vierwaldstätter, Thuner und Baldegger See in der Schweiz, im Garda-See, in zahlreichen Seen des Veltlins, Lago di Bracciano in Ober-Italien, Lac d'Oô und d'Espingo in den Pyrenäen.

var. glabriuscula Grunow. Ufer: bei Langenargen (173). — In Österreich und Italien beobachtet. — Im Lago Scuro und d'Entova im Veltlin.

var. oligactis Grunow. Limnetisch: 5 m tief bei Romanshorn (139); 22 m tief bei Langenargen (189). — Bisher nur bei „Lara“ (?) und im Zeller-See aufgefunden.

var. melosiroides nov. var. Zellen klein, Schalenseite 0,007—0,013 mm im Durchmesser, Gürtelseite 0,003—0,005 mm breit, zu kurzen, Melosira-ähnlichen Fäden mit einander verbunden. Ufer: Arbon (226); Bottighofen (236); Kreuzlingen (237, 258). Limnetisch: an der Oberfläche bei Friedrichshafen (215), Rorschach (5, 17, 25), Romanshorn (139), Kreuzlingen (230), zwischen Überlingen und Wallhausen (264) und in der Mitte des Sees (185); 1 und 2 m tief bei Kreuzlingen (233, 232); 3 m tief bei Hard (105); 5 m tief bei Romanshorn (139); 22 m tief bei Langenargen (189) und mitten im See (195); in der Seemitte bei 23 m (195), 24 m (194), 25 m (186), 35 m (187), 37 m (191), 38 m (190), 47 m (192) und 56 m Tiefe (198). — Neuerdings auch im Genfer und Züricher See beobachtet.

294. C. bodanica Eulenstein (De Toni, Syll. II, pag. 1353). Ufer: Staad bei Rorschach (12, 14, 15); Rorschach (8, 11, 19, 20, 28, 35, 48, 50); Riet bei Rorschach (52); Horn (39, 41); Romanshorn (155); Kreuzlingen (240, 258); Konstanz (56, 60, 67, 69, 73); am Lorettowald gegen Staad bei Konstanz (78); Mainau (81); zwischen Nussdorf und Maurach (284); Nussdorf (283); Überlingen (281); Wallhausen (269); Halbmond unter Kargeck (272, 273). Limnetisch: an der Oberfläche bei Rorschach (5, 17), Friedrichshafen (215, 222), Romanshorn (300), Kreuzlingen (230), Wallhausen (271), zwischen Überlingen und Wallhausen (264) und mitten im See (185); 1 m tief bei Kreuzlingen (233); 2 m tief zwischen Überlingen und Wallhausen (265); 23 m tief in der Mitte des Sees (195). — Ausser im Bodensee nur noch im Genfer See, Traun-See in Ober-Österreich und im Lac d'Oô in den Pyrenäen gefunden.

295. C. operculata Kützing (De Toni, Syll. II, pag. 1354). Ufer: Mündung des Harderböschen-Baches bei Hard (106); Felseninsel bei Staad bei Rorschach (12); Rorschach (21); Steinachdelta (27); Langenargen (171, 172); Friedrichshafen (88); Horn (41); Arbon (225); Romanshorn (43, 149); Meersburg (291); Konstanz (Leiner, 56); Mainau (81); unter Litzelstetten (87); Überlingen (211). Grund: bei Arbon, 35 m tief (262, 263). Limnetisch: an der Oberfläche bei Romanshorn (130); 22 m tief bei Langenargen (189). — In Deutschland, Österreich, der Schweiz, Italien, Frankreich und England, häufig. — Im Kehrenberger Weiher in Oberschwaben, Königs- und Hinter-See in Bayern, in den grossen Schweizer Seen, in den meisten Seen des Veltlins, Comer-See, Lago Maggiore, d'Orta, d'Idro, di Piano, Trajano, d'Arquà-Petrarca und Lago Santo Modenese in Italien, im Baykal-See.

var. mesoleia Grunow. Ufer: Mainau (81). — Bisher nur selten in Frankreich gefunden.

296. C. stelligera Cleve und Grunow (De Toni, Syll. II, pag. 1355). Limnetisch: an der Oberfläche mitten im See (185); 5 m tief bei Romanshorn (139); 25 m tief mitten im See (186). — Bisher nur im Longemer und Gérardmer in den Vogesen und im See Rotorna auf Neuseeland gefunden.

5. Klasse. Cyanophyceae.

297. Calothrix parietina Thuret (Bornet et Flahault, Revision des Nostocacées hétérocystées I, pag. 366). Ufer: Bregenz (159); Mehrerau (103); Langenargen (292); Meersburg (213); Rorschach (11, 20, 23, 47); Arbon (218); Kreuzlingen (242, 245); Hinterhausen (77); unter Litzelstetten (87); Maurach (287); zwischen Nussdorf und Maurach (284); Überlingen (208, 212). — An Steinen und Holzwerk im Wasser in Deutschland, Frankreich, der Schweiz, Italien und Nord-Amerika. — Im Kleinen Plöner See in Holstein, im Genfer- und Garda-See.

298. Dichothrix Baueriana Bornet et Flahault (Revision I, pag. 375). Ufer: Überlingen, am Holzwerk des Männerbades (212). — An untergetauchtem Holz und Steinwerk in Deutschland und Frankreich. — Im Grossen Madebröken-See in Holstein, Plötzen-See bei Berlin, Heradinger See in Ober-Österreich, Veldeser, Wörther und St. Leonharder See in Kärnthen, Wettern-See in Schweden.

299. Rivularia minutula Bornet et Flahault (Revision II, pag. 348). Ufer: Langenargen (169); Rorschach (48); Horn (40); Romanshorn (153). — In Norwegen, Dänemark, Deutschland, Frankreich, Österreich, der Schweiz und Nord-Amerika. — Im Grossen und Kleinen Plöner, Trammer-, Schöh-, Schluen-See und Helloch in Holstein, Kunitzer-See in Schlesien, in Seen bei Lomnitz, Wittingau, Hirschberg und Chlumetz an der Cidlina in Böhmen, Veldeser und Ossiacher See in Kärnthen.

300. R. rufescens Naegeli (Bornet et Flahault, Revision II, pag. 349). Ufer: auf Steinen bei Langenargen (175). — In Dänemark, Österreich und der Schweiz. — In Seen bisher noch nicht nachgewiesen.

301. R. haematites Agardh (Bornet et Flahault, Revision II, pag. 350). Ufer: Münsterlingen (255); Konstanz, im Abfluss des Rheines (Leiner, Stizen-

berger). — In schnell fliessendem Wasser der Berg- und subalpinen Region in Schweden, Deutschland, Österreich, Frankreich, der Schweiz und Italien. — Im Plus-See in Holstein, Kehrenberger Weiher in Oberschwaben, Züricher und Neuchateler See in der Schweiz, Erlaf-, Gleimker-, Laudach- und Alm-See in Ober-Österreich.

302. Scytonema Hofmanni Agardh (Bornet et Flahault, Revision III, pag. 97). Ufer: bei Romanshorn (120). — An feuchten Orten in England, Frankreich, der Schweiz, Deutschland, Österreich, Italien, Nord-Amerika und Ostindien. — Im Garda-See von mir beobachtet.

303. S. figuratum Agardh (Bornet et Flahault, Revision III, pag. 101). Ufer: Romanshorn, am Inseli zwischen Moosen (119). — An nassen Felsen und zwischen Moosen in Norwegen, England, Frankreich, Deutschland, der Schweiz, Österreich, Italien, Spanien, Nord- und Süd-Amerika, Ostindien, Neu-Caledonien, auf Bourbon und den Sandwichs-Inseln. — Im Traun-See in Ober-Österreich und im Garda-See.

304. S. Myochrous Agardh (Bornet et Flahault, Revision III, pag. 104). Ufer: Konstanz, an einem Wasserrade in der Nähe der Rheinbrücke (Leiner, Stizenberger). — Auf feuchter Erde, an nassen Felsen u. s. w., in Europa verbreitet, auch in Amerika und Asien. — Von mir auch im Garda-See beobachtet.

305. Tolypothrix lanata Wartmann (Bornet et Flahaut, Revision III, pag. 120). Ufer: Lindau, an Pfählen des Männerbades (157); Langenargen, am Holzwerk des Männerbades; Riet bei Rorschach (52); Kreuzlingen, an Pfählen (242). — In Europa verbreitet, auch in Amerika. — Im Schöh-See und Helloch in Holstein und im Garda-See.

306. T. penicillata Thuret (Bornet et Flahault, Revision III, pag. 123). Ufer, an Holz- und Steinwerk im Wellenschlag: Staad bei Rorschach (14, 24); Rorschach (21, 23); Arbon (219); Romanshorn (118, 125, 131, 140, 142); Bottighofen (236); Kreuzlingen (242); Konstanz (Leiner); Staad bei Konstanz (78); Mainau (80, 81); Maurach (Jack, 287); zwischen Nussdorf und Maurach (284); Überlingen (282). — In schnell fliessendem Wasser in Schweden, Deutschland, Österreich, der Schweiz, Frankreich, Italien und Nord-Amerika. — Im Züricher See, im Traun- und Heradinger-See in Ober-Österreich und im Garda-See.

307. Nostoc Hederulae Meneghini (Bornet et Flahault, Revision IV, pag. 189). Ufer: Arbon (218). — In Deutschland, Österreich, der Schweiz und Italien. — In Seen bisher nicht beobachtet.

308. N. paludosum Kützing (Bornet et Flahault, Revision IV, pag. 191). Ufer: Arbon (219); Romanshorn (119). — In Deutschland, Österreich und der Schweiz. — In Seen bisher noch nicht beobachtet.

309. N. Linckia Bornet (Bornet et Flahault, Revision IV, pag. 192). Ufer: Friedrichshafen (89); Romanshorn (153). — In Deutschland, Holland, Belgien, England, Frankreich, Böhmen, Ober-Italien und Nord-Amerika. — In Seen bisher nicht beobachtet.

310. N. sphaericum Vaucher (Bornet et Flahault, Revision IV, pag. 208). Ufer: Auf Steinen zwischen Nussdorf und Maurach (284). — In Deutschland, Österreich, Dänemark, Belgien, Frankreich, der Schweiz und Amerika. — Im Trammer-See in Holstein, Lago di Bocagnazzo bei Zara.

311. N. verrucosum Vaucher (Bornet et Flahault, Revision IV, pag. 216). Ufer: Kreuzlingen (238). — In Europa verbreitet, auch in Amerika und Neuseeland. — Im Grossen Madebröken-See in Holstein.

312. Anabaena circinalis Rabenhorst (Bornet et Flahault, Revision IV, pag. 230). Ufer: Langenargen (173, 188); Friedrichshafen (88); Rorschach (28); Arbon (218). Limnetisch: an der Oberfläche bei Rorschach (5, 9, 17, 25) und Friedrichshafen (215, 222). — In Flüssen, Teichen und Seen in Schweden, Deutschland, Österreich, Frankreich und Nord-Amerika. — Im Mälar-See und Hammarbysjö in Schweden, Grossen und Kleinen Plöner See in Holstein, Rosenberger See in Westpreussen, in Teichen bei Bystritz in Böhmen, im Königs- und Hinter-See in Bayern, Züricher See, im Lac d'Annecy und du Bourget in Savoyen.

313. Isocystis infusionum Borzì (Flora 1878, Nr. 30). Ufer: Langenargen (188); Friedrichshafen (88); Goldachdelta (10). — In Europa zerstreut und selten. — In Seen bisher noch nicht beobachtet.

314. Schizothrix fasciculata Gomont (Monographie des Oscillariées, pag. 36). Ufer: auf Steinen und Holzwerk incrustierende Überzüge bildend: Bregenz (158); Mehrerau (103); Langenargen (170, 184, 292); Rorschach (163); Kreuzlingen (245); am Loretto-Wald gegen Staad bei Konstanz; unter Litzelstetten (87); zwischen Nussdorf und Maurach (284); Wallhausen (270). Grund: vereinzelt bei Arbon, 35 m tief (263). — In Österreich, Frankreich und der Schweiz. — In zahlreichen Schweizer Seen.

315. S. lacustris A. Braun (Gomont, Monographie, pag. 39). Ufer: Überlingen (212, 281). — In Deutschland, Frankreich und Italien. — Im Titi- und Feld-See im Schwarzwald und im Garda-See.

316. S. Mülleri Naegeli (Gomont, Monographie, pag. 59). Ufer: Bottighofen (236). — An feuchten Stellen in Frankreich, Deutschland, der Schweiz, Ceylon und Nord-Amerika. — Im Züricher See.

317. Hydrocoleum homoeotrichum Kützing (Gomont, Monographie, pag. 82). Ufer: Langenargen, zwischen Schizothrix fasciculata; Rorschach (11); zwischen Nussdorf und Maurach (284). — In schnell fliessendem Wasser in Frankreich und Österreich. — In Seen bisher noch nicht beobachtet.

318. Microcoleus vaginatus Gomont (Monographie, pag. 93). Ufer: Romanshorn, am Inseli (223); am Loretto-Wald gegen Staad bei Konstanz (78). — Auf feuchtem Boden in ganz Europa, auch in Afrika, Amerika und Neuseeland. — In Seen bisher noch nicht beobachtet.

319. M. hyalinus Kirchner (Algenflora von Schlesien, pag. 244). Ufer: Felseninsel bei Staad bei Rorschach (12, 14); Rorschach (11); Horn (29); Mainau (81). — In Deutschland, Österreich, der Schweiz und Italien. — In Teichen bei Hirschberg in Böhmen und im Garda-See.

320. M. fuscescens Kirchner (Algenflora von Schlesien, pag. 245). Ufer, auf Steinen und an Mauern: Arbon (221); Romanshorn (122); Bottighofen (236); Münsterlingen (255); Kreuzlingen (240, 242). — In Europa zerstreut. — In Seen bisher nicht beobachtet.

321. Plectonema Tommasinianum Bornet (Gomont, Monographie, pag. 119). Am Steuer eines Schiffes, welches zwischen Rorschach und Über-

lingen fuhr (290). — In Frankreich, Böhmen, Tirol, Istrien, Ungarn, Nord-Amerika. — In Seen bisher nicht beobachtet.

322. Lyngbya lateritia Kirchner (Algenflora von Schlesien, pag. 241). Ufer: Konstanz, an einem Wasserrade in der Nähe der Rheinbrücke (Stitzenberger); zwischen Nussdorf und Maurach (286). — Auf feuchter Erde, nassen Steinen und Mauern durch Europa verbreitet. — Im Lubow-See in der Neumark und im Lago Fucino in Italien.

var. rosea Kützing. Ufer: Romanshorn (120); Hinterhausen (77); unter Litzelstetten (87). — Verbreitet wie die Hauptart. — In Seen bisher noch nicht beobachtet.

323. L. rigidula Hansgirg (Prodromus der Algenflora von Böhmen II, pag. 84). Ufer: Langenargen und Rorschach (30), auf Spirogyra adnata sitzend; Goldbach, auf Vaucheria (289). — Durch Europa verbreitet. — Im Grossen und Kleinen Plöner, Schöh-, Grossen Madebröken-See, Helloch und Klinker-Teich in Holstein, im Schwarzen See und Grossen Arber-See im Böhmerwald.

324. L. gloeophila Hansgirg (Prodromus II, pag. 87). Ufer: Langenargen, im Lager von Chaetophora elegans (165); Rorschach, in Colonien von Ophrydium versatile (11); Goldachdelta, zwischen Batrachospermum (26). — Im Lager gallertiger Algen, verbreitet. — Aus Seen bisher noch nicht angegeben.

325. L. ochracea Thuret (Gomont, Monographie, pag. 169). Ufer: Friedrichshafen (88). — In eisenhaltigen Quellen und Sümpfen überall verbreitet. — Im Garda-See von mir beobachtet.

326. Phormidium incrustatum Gomont (Monographie, pag. 190). Ufer, beteiligt sich neben Schizothrix fasciculata an der Incrustation der Ufersteine: Langenargen (292); Kreuzlingen (245). — In Frankreich, der Schweiz und Italien. — Im Garda-See.

327. Ph. Retzii Gomont (Monographie, pag. 195). Ufer: Lindau, an Pfählen des Männerbades (157). — Verbreitet in Europa, Amerika und Neuseeland. — In Seen bisher nicht beobachtet.

328. Ph. autumnale Gomont (Monographie, pag. 207). Ufer: Bregenz (99); Kressbronn (214); Langenargen; Konstanz (Leiner); Maurach (287); Überlingen (208, 211); Halbmond unter Kargeck (273). — In Europa häufig, in Nord-Afrika, Asien und Nord-Amerika. — Im Klinkerteich in Holstein.

329. Oscillatoria princeps Vaucher (Gomont, Monographie, pag. 226). Ufer: Lindau (2); Konstanz (Leiner). — Überall verbreitet. — Im Grossen Plöner See und Helloch in Holstein.

330. O. limosa Agardh (Gomont, Monographie, pag. 230). Ufer: bei Lindau (2). — Häufig in Europa, in Nord-Afrika und Nord-Amerika. — Im Helloch in Holstein.

331. O. Froelichii Kützing (Gomont, l. c. unter O. limosa). Ufer: Mehrerau (100, 101, 102); Mündung des Harderböschen-Baches bei Hard (107); Langenargen (188); Arbon (225, 229); Romanshorn (124); Rorschach (25); Überlingen (208). — Zerstreut in ganz Europa. — Im Garda-See.

var. phormidioides Rabenhorst (Flora Europaea Algarum II, pag. 109). Ufer: bei Mehrerau (101). — Selten mit der Hauptform.

332. O. natans Kützing (Gomont, Monographie, pag. 240, unter O. tenuis). Ufer: Arboner Bucht (226). — In Europa verbreitet. — In Teichen bei Brüx und Dux in Böhmen, Baykal-See.

333. O. tenuis Agardh (Gomont, Monographie, pag. 240). Ufer: Mündung des Harderböschen-Baches bei Hard (107); Langenargen (188); Friedrichshafen (88); Rorschach (50); Goldachdelta (44); Horn (42); Arbon (227, 229); Romanshorn (155); Meersburg (213); Bodman (278); an einem Schiffe, das zwischen Rorschach und Überlingen fuhr (290). — In Europa häufig, Amerika, Neuseeland, Neucaledonien. — Im Grossen Plöner See, Helloch und Klinkerteich in Holstein, im Garda-See.

334. O. amphibia Agardh (Gomont, Monographie, pag. 241). Ufer: Mehrerau (103); Friedrichshafen (88); Wallhausen (267). — In Europa zerstreut, auch in Nord-Amerika und Neuseeland. — Im Helloch in Holstein und im Lago di Bocagnazzo bei Zara.

335. O. profunda nov. sp. Fäden einzeln, fast farblos, wellig gebogen, an den Querwänden nicht eingeschnürt, 0,002 mm dick, am Ende weder verdünnt, noch zugespitzt; Zellen 1—2 mal so lang als dick, mit ganz hell bläulichem, fast farblosem Inhalt; Endzelle kalbkugelig abgerundet, mit dünner Zellhaut. Die Art gehört zu der Gruppe Aequales von Gomont und steht der O. amphibia Agardh nahe. — Grund: bei Langenargen, 75 m tief, mit Beggiatoa alba und B. arachnoidea im Schlamme kriechend (201).

336. O. gracillima Kützing (Gomont, Monographie, pag. 244, unter O. splendida Greville). Ufer: Bregenz (99); Friedrichshafen (88); Arbon (225). — Zerstreut durch Europa. — Im Garda-See.

337. O. leptotricha Kützing (Gomont, Monographie, wie 336). Ufer: Kressbronn (214); Langenargen (188); Überlingen (208). — Häufig in Europa, auch in Afrika und Nord-Amerika. — Im Veldeser See in Kärnthen.

338. O. amoena Gomont (Monographie, pag. 245). Ufer: an alten Pfählen bei Kreuzlingen, eine Varietät mit dunkelbraunem Lager und bräunlichgrün gefärbten Fäden (249). — Zerstreut in Frankreich, Böhmen und Italien. — In Seen bei Lomnitz und Wittingau in Böhmen.

339. O. brevis Kützing (Gomont, Monographie, pag. 249). Ufer: Arboner Bucht (225). — In England, Frankreich, Italien, Numidien, Süd-Asien. — In Seen bisher noch nicht beobachtet.

340. O. chalybea Martens (Gomont, Monographie, pag. 252). Ufer: Arbon (225); Überlingen (211). — In Holland, Frankreich, Deutschland, Österreich, Italien, Nord-Afrika, Ceylon. — Im Drecksee und Klinkerteich in Holstein, Veldeser und Ossiacher See in Kärnthen, Garda-See.

341. O. maior Vaucher (Gomont, Monographie, pag. 258). Ufer: Kressbronn (214); Friedrichshafen (88). — Zerstreut in England, Deutschland, Österreich, Ungarn und Italien. — Im Sedwornig-Teich in Schlesien, Kehrenberger Weiher in Oberschwaben, Longemer in den Vogesen, Neusiedlersee in Ungarn, Lago Maggiore.

342. O. subtilissima Kützing (Gomont, Monographie, pag. 254). Ufer: Bregenz, an der Mündung des Fabrikbaches (99). — Zerstreut in Deutschland, Österreich, Dänemark, Holland und Italien. — In Teichen bei Hirschberg in Böhmen.

343. Arthrospira Jenneri Stizenberger (Gomont, Monographie, pag. 267). Ufer: bei Friedrichshafen (Kirchner). — In England, Deutschland, Frankreich und Italien. — Im Klinkerteich in Holstein.

344. Oncobyrsa lacustris nov. sp. Lager halbkugelig, solid, elastisch, bis 2 mm im Durchmesser, von grüner oder blaugrüner Farbe; Zellen in ziemlich deutliche radiale Reihen geordnet, elliptisch bis länglich, 0,011—0,013 mm dick, 0,015—0,025 mm lang, mit farbloser, aber deutlich begrenzter, 0,003 bis 0,005 mm dicker Hüllmembran und blaugrünem oder olivengrünem Inhalt. Durch die bedeutende Grösse der Zellen und ihre scharf begrenzten Hüllmembranen von allen bisher beschriebenen Oncobyrsa-Arten unterschieden. Ufer: Überlingen, an alten Holzpfählen beim Holzplatz (281).

345. Gloeothece cystifera Rabenhorst (Flora Europaea II, pag. 61). Ufer: zwischen Nussdorf und Maurach (286). — In England, Deutschland, Österreich und der Schweiz. — Im Längsee bei Kufstein in Tirol.

346. Aphanothece microspora Rabenhorst (Flora Europaea II, pag. 64). Ufer: Bottighofen (236); Kreuzlingen (242); Mainau (81); Wallhausen (270). — In Europa zerstreut. — Im Turliske-Teich in Schlesien.

347. Merismopedium elegans A. Braun. Ufer: Langenargen (188); zwischen Nussdorf und Maurach (284); Goldbach (289). — In Deutschland und Österreich. — Im Uklei-See in Holstein, Sedwornig-Teich in Schlesien, Lacka-See im Böhmerwald, St. Leonharder See in Kärnthen, Garda-See.

348. M. glaucum Naegeli. Ufer: Verbreitet und ziemlich häufig (38 Standorte notiert). Grund: bei Arbon, 35 m tief (262). — In Europa zerstreut. — Im Helloch und Klinkerteich in Holstein, Kunitzer See in Schlesien, Lacka-See im Böhmerwald, Heradinger-See in Ober-Österreich, Garda-See, Lago di Bocagnazzo bei Zara.

349. M. punctatum Meyen. Ufer: Verbreitet wie 348 (35 Standorte notiert). Grund: bei Arbon, 35 m tief (262). — In Europa zerstreut. — Im Genfer und Garda-See.

350. Coelosphaerium Kützingianum Naegeli. Ufer: Romanshorn, bei der Luxburg (155). [Konstanz, beim Paradies (68)]. — In Schweden, Deutschland, Österreich und der Schweiz. — Im Grossen Plöner, Uklei-, Plus- und Dreck-See in Holstein, Turliske- und Ollschow-Teich in Schlesien, in Teichen bei Hirschberg und im Teiche Kardasch in Böhmen, Federsee in Oberschwaben, Garda-See, Hammarbysjö bei Stockholm.

351. Gomposphaeria aponina Kützing. Ufer: zwischen Spirogyren bei der Süssenmühle bei Goldbach (288). — In Europa stellenweise, auch in Nord-Amerika. — Im Hammarbysjö bei Stockholm, Dreck-See in Holstein, Krumpohler See in Westpreussen, Kunitzer See in Schlesien, St. Leonharder See in Kärnthen.

352. Gloeocapsa Magma Kützing. Ufer: zwischen Nussdorf und Maurach (284, 286). — An nassen Felsen und Steinen, in Europa verbreitet. — In Seen bisher noch nicht beobachtet.

353. G. ianthina Naegeli. Ufer: Bodman, an Pfählen (276). — An nassen Felsen in Deutschland, Österreich, der Schweiz und den Pyrenäen. — In Seen bisher nicht beobachtet.

354. G. ambigua Kirchner. Ufer: Konstanz, an einem Wasserrade in der Nähe der Rheinbrücke (Stizenberger); Bodman, an einem Pfahl (277). — In Europa verbreitet. — Im Garda-See beobachtet.

355. G. nigrescens Naegeli. Ufer: Kreuzlingen, an Pfählen (242). — An Steinen, Felsen u. ä. in ganz Europa. — Im Garda-See.

356. G. fuscolutea Kirchner. Ufer: Bottighofen (236); Kreuzlingen (242); zwischen Nussdorf und Maurach (286); Überlingen (281). — In Europa verbreitet. — Im Garda-See.

357. G. aurata Stizenberger. Ufer: Konstanz, an einem Wasserrade in der Nähe der Rheinbrücke (Stizenberger). — An nassen Felsen und Balken, in Europa zerstreut. — In Seen sonst noch nicht beobachtet.

358. Aphanocapsa brunnea Naegeli. Ufer: Rorschach, an einer Quaimauer (11). — An feuchten Felsen, auf nasser Erde, in Europa zerstreut. — In Seen bisher noch nicht beobachtet.

359. A. Castagnei Rabenhorst. Ufer: bei Wallhausen auf Steinen zwischen Schizothrix fasciculata (270). — In Frankreich und Italien. — In Seen bisher noch nicht beobachtet.

360. Chroococcus turgidus Naegeli. Ufer: Felseninsel bei Staad bei Rorschach (12, 14); Langenargen (188); Arbon (226, 228, 229); Bottighofen (236); Kreuzlingen (241, 242); Mainau (81); zwischen Nussdorf und Maurach (284); Überlingen (281); Wallhausen (268). Grund: bei Arbon, 35 m tief (262). — In ganz Europa verbreitet. — Im Grossen Plöner, Dreck-See und Helloch in Holstein, im Turliske-, Ollschow- und Hammer-Teich in Schlesien, Schloss-See in Bayern, Garda-See, Lago di Bocagnazzo bei Zara.

361. Ch. pallidus Naegeli. Ufer: Felseninsel bei Staad bei Rorschach (12); Rorschach (21); Kreuzlingen (242); Überlingen (281). — In Europa verbreitet. — Im Heradingersee in Ober-Österreich und im Garda-See.

Fungi.

Cladothrix dichotoma Cohn. Ufer: Lindau (4); Mehrerau (100); Rorschach (8, 160, 163); Arbon (227).

Beggiatoa alba Trevisan. Ufer: Langenargen (188). Grund: bei Langenargen, 75 m tief (201).

B. arachnoidea Rabenhorst. Ufer: Langenargen (188). Grund: bei Langenargen, 75 m tief (201).

Olpidium entophytum A. Braun. Ufer: auf Cymbella Ehrenbergii bei Mehrerau (103).

Septocarpus corynephorus Zopf. Ufer: auf Navicula oblonga bei Mehrerau (101).

Herr Dr. Maurizio, Assistent an der ostschweizerischen Schule für Obst-, Wein- und Gartenbau in Wädensweil am Züricher See teilt uns über die im Bodensee constatierten Saprolegniaceen folgendes mit:

Stäfa, 12./5. 96. Die von mir in Proben aus dem Bodensee gefundenen Saprolegnieen gehören folgenden Gattungen und Arten an: Saprolegnia

Thureti in einer Probe aus Lindau, Saprolegnia mixta de Bary aus einer Probe, die bezeichnet war Rangierbahnhof-Lindau und Pflanzenreste enthielt. Beide Secies werden angeführt in meiner Arbeit im Jahresbericht der Naturf. Gesellschaft Graubünden 1894/95.

Verschiedene unbestimmt gebliebene Formen der Gattungen Achlya und Saprolegnia, die auf Fisch-Eiern aus dem Bodensee wachsen, siehe Zeitschrift für Fischerei und deren Hilfswissenschaften, Mitteilungen des deutschen Fischerei-Vereines, Heft 6, 1895.

Ferner fand ich einen Pilz den ich als eine neue Art beschrieb, Pringsh. Jahrbuch für wissensch. Botanik 1896, Band XXIX, und Saprolegnia bodanica benannte. Er wurde aus einer Probe von Lindau, die von Cyanophyceen überwuchert war und Schlamm und Pflanzenreste enthielt, isoliert.

Professor Dr. E. Fischer in Bern schreibt über die Pilze der Seeblüte folgendes:

Die beiden Pilze, welche auf den Pollenkörnern der Seeblüte auftreten, sind besonders durch Zopfs Untersuchungen genauer bekannt geworden[1]). Es dürften dieselben sehr verbreitete Organismen sein, die sich leicht aus dem Wasser einfangen lassen, indem man Pollenkörner hineinwirft, auf denen sie sich — wie gerade im vorliegenden Falle — reichlich ansiedeln.

Rhizophidium pollinis (A. Braun), zur Gruppe der Chytridiaceen gehörend, tritt uns entgegen in Gestalt von dünnwandigen, annähernd kugeligen, farblosen Zellen von sehr variabler Grösse, die dem Pollenkorn oft in sehr grosser Anzahl aussen ansitzen. Bei der Untersuchung ohne weiteres Präparations-Verfahren scheint es, als ob diese Zellen nur aussen auf der Haut der Pollenkörner aufsitzen; durch geeignete Behandlung gelang es jedoch Zopf nachzuweisen, dass dieselben einen äusserst feinen, reichlich verzweigten wurzelähnlichen Fortsatz in das Innere derselben entsenden, der wohl zur Nahrungsaufnahme dient. Diese kugeligen Zellen nennen wir Zoosporangien: haben dieselben ihre definitive Grösse erreicht, so sieht man ihren protoplasmatischen Inhalt sich in einzelne Portionen teilen: je nach der Grösse der Sporangien sind es ein Dutzend bis etwa 150. Es entstehen sodann in der Wand des Behälters rundliche Öffnungen, durch welche diese Portoplasma-Portionen einzeln ins Wasser hinaustreten, wo sie mit Hilfe einer langen Geissel, Cilie, lebhaft umherzuschwärmen beginnen. Das weitere Schicksal der ausgetretenen Schwärmer schildert Zopf folgendermassen: „Die Schwärmer jagen erst längere Zeit umher, setzen sich aber nach einer oder wenigen Stunden an die Membran der Pollenzellen (fast niemals an die sog. Luftsäcke) an und dringen nun, nachdem sie die Cilie eingezogen, mittelst eines sehr feinen Keimschlauches durch dieselbe in den Inhalt des Pollenkornes hinein.“ Dieser Keimschlauch verzweigt sich dann und wächst zu dem erwähnten Wurzelsysteme heran, während der aussen ansitzende Schwärmer zu dem bereits betrachteten Zoosporangium heranwächst.

1) W. Zopf: Über einige niedere Algenpilze (Phycomyceten) und eine neue Methode ihre Keime aus dem Wasser zu isolieren. Abhandlungen der naturforschenden Gesellschaft zu Halle. Band XVII, Heft 1 und 2, Seite 79—107.



Neben diesen dünnwandigen Zoosporangien finden wir aber an den Pollenkörnern noch andere, ebenfalls annähernd kugelige Zellen ansitzend, die sich aber durch eine dicke Membran und einen stark lichtbrechenden Inhalt unterscheiden Wir können sie Dauersporangien nennen: sie sind nämlich im Stande längere Zeit hindurch unverändert liegen zu bleiben, ohne ihre Weiterentwicklungsfähigkeit einzubüssen; in Folge dessen dienen sie dazu den Pilz auch unter ungünstigen Vegetationsbedingungen lebend zu erhalten.

Lagenidium pygmaeum Zopf. Diese zweite auf der Seeblüte auftretende Pilzform gehört zu der kleinen Gruppe der Ancylisteen. Wir finden dieselbe nicht selten an den gleichen Pollenkörnern wie das Rhizophidium pollinis, sie unterscheidet sich aber von diesem auf den ersten Blick dadurch, dass ihre Fortpflanzungsorgane im Innern der Körner gebildet werden. Nach Zopf's Beschreibung finden wir dieses Lagenidium zuerst in Gestalt eines kurzen, unregelmässig verzweigten Schlauches oder einer mehr rundlichen Blase, entweder einzeln oder seltener zu zwei bis vier in jedem Pollenkorn. Dieser Schlauch (resp. Blase) verwandelt sich dann seiner ganzen Ausdehnung nach in ein Zoosporangium, was folgendermassen vor sich geht: zunächst treibt er einen schlauchförmigen Fortsatz, dessen Spitze die Membran des Pollenkornes durchbricht und nach aussen tritt; sodann zerfällt der ganze protoplasmatische Inhalt des Pilzes in zahlreiche einzelne Portionen, die späteren Schwärmer; sobald diese deutlich von einander abgegrenzt sind, erweitert sich die Spitze des vorhin erwähnten Fortsatzes zu einer Blase, in welche dann sämtliche Schwärmer hineinwandern. Zuletzt zerfliesst die Blase und die Schwärmer werden frei. Letztere unterscheiden sich von denen des Rhizophidium pollinis durch den Besitz von zwei seitlich angehefteten Cilien. Sind sie eine Zeit lang im Wasser herumgeschwärmt, so setzen sie sich an neue Pollenkörner an, umgeben sich mit einer Membran, treiben dann einen dünnen Fortsatz, der im Innern des Kornes wieder zu einem neuen Pilzpflänzchen heranwächst.

Auch hier werden Dauerzellen gebildet, aber die Enstehung derselben ist eine wesentlich andere als bei Rhizophidium pollinis. Das junge Pilzpflänzchen, welches zur Bildung derselben bestimmt ist, teilt sich durch eine Scheidewand in zwei Zellen. Die eine derselben schwillt an und hierauf treibt die andere an der Scheidewand in die erstere Zelle einen kurzen Fortsatz und ergiesst durch denselben ihren protoplasmatischen Inhalt in sie. Ist dies geschehen, so umgibt sich die durch die Verschmelzung entstandene Protoplasma-Masse mit einer sehr festen, dicken Membran, und stellt nun eine Dauerzelle dar. Der ganze beschriebene Vorgang ist als Befruchtungsvorgang aufgefasst worden und man bezeichnet daher die Zelle, welche den Fortsatz treibt als Antheridium, die andere als Oogonium und die aus der Verschmelzung der beiden Protoplasma-Körper entstandene Dauerzelle als Oospore.

Verzeichnis

der untersuchten Algenproben aus dem Bodensee.

Nr. 1. Lindau, in flachem Wasser zwischen den beiden Brücken, auf Blättern und Stengeln von Myriophyllum. Gesammelt von O. Kirchner, 7./10. 1890.

Nr. 2. Lindau, in flachem Wasser zwischen den beiden Brücken, frei schwimmende Oscillatorien-Fladen. Ges. von O. Kirchner, 7./10. 1890.

Nr. 3. Lindau, in flachem Wasser zwischen den beiden Brücken, auf Holzpfählen und Steinen des Ufers, und auf den daselbst sitzenden Moosen. Ges. von O. Kirchner, 7./10. 1890.

Nr. 4. Lindau, in flachem Wasser zwischen den beiden Brücken, auf Ceratophyllum demersum. Ges. von O. Kirchner, 7./10. 1890.

Nr. 5. Rorschach, Absatz aus pelagischem Material, nicht weit vom Ufer gefischt von C. Schröter, 4./10. 1890.

Nr. 6. Höchst, von Scirpus-Stengeln am Rande eines Dickichts. Ges. von C. Schröter, 5./10. 1890.

[Nr. 7. Altenrhein, Gontengraben, Räschen einer Alge auf Nasturtium amphibium. Ges. von C. Schröter, 4./10. 1890.]

Nr. 8. Rorschach, an Pfählen vor dem Auffüllplatz. Ges. von C. Schröter, 5./10. 1890.

Nr. 9. Rorschach, limnetisch; grüner Auftrieb vom Stehenlassen; vormitags 9 bis 11 Uhr. Ges. von C. Schröter, 4./10. 1890.

Nr. 10. Goldach-Delta, am Ufer. Ges. von C. Schröter, 4./10. 1890.

Nr. 11. Rorschach, an der Quaimauer beim Bad, am Wasserspiegel. Ges. von C. Schröter, 4./10. 1890.

Nr. 12. Felseninsel bei Staad, am Wasserspiegel in starkem Wellenschlag. Ges. von C. Schröter, 5./10. 1890.

Nr. 13. Horn, auf Heleocharis 1 m tief im Schlammgrund, 10 m vom Land. Ges. von C. Schröter, 4./10. 1890.

Nr. 14. Felsenriff bei Staad, auf nacktem Fels am Wasserspiegel im Welenschlag. Ges. von C. Schröter, 5./10. 1890.

Nr. 15. Staad, Bucht beim Hurlebach, von Steinen auf dem Grund am Ufer. Ges. von C. Schröter, 5./10. 1890.

Nr. 16. Steinach-Delta, Cladophora zwischen Polygonum amphibium. Ges. von C. Schröter, 4./10. 1890.

Nr. 17. Rorschach, limnetisches Material, 4—5 Uhr nachmittags, nicht weit vom Ufer; nach dem Stehenlassen abgesetzter Schlamm. Ges. von C. Schröter, 3./10. 1890.

Nr. 18. Rorschach, limnetisches Material, 4—5 Uhr nachmittags; nicht weit vom Ufer; grüner Auftrieb von Nr. 17 nach dem Stehenlassen. Ges. von C. Schröter, 3./10. 1890.

Nr. 19. Riet bei Rorschach, auf Steinen auf dem Schlammgrund vor der Quaimauer, 1 m tief. Ges. von C. Schröter, 4./10. 1890.

Nr. 20. Rorschach, Pfahl am Hafen. Ges. von C. Schröter, 4./10. 1890.

Nr. 21. Rorschach, dritter Pfahl am Hafen, Moose und Algen. Ges. von C. Schröter, 4./10. 1890.
Nr. 22. Rorschach, fünfter Pfahl am Hafen, Moose und Algen. Ges. von C. Schröter, 4./10. 1890.
Nr. 23. Rorschach, Moospfahl ausserhalb des Hafens. Ges. von C. Schröter, 4./10. 1890.
Nr. 24. Felsenriff bei Staad, Überzug im Wellenschlag. Ges. von C. Schröter, 2./10. 1890.
Nr. 25. Rorschach, limnetisch, nicht weit vom Ufer, 6 Uhr nachmittags. Ges. von C. Schröter, 4./10. 1890.
Nr. 26. Goldach-Delta, auf Phragmites am Ufer. Ges. von C. Schröter, 4./10. 1890.
Nr. 27. Delta der Steinach, an Polygonum amphibium. Ges. von C. Schröter, 4./10. 1890.
Nr. 28. Rorschach, auf Charen, Seegrund bei Villa Seehof, ca. 2 m tief. Ges. von C. Schröter, 4./10. 1890.
Nr. 29. Horn, auf einem Eisendraht bei der Ziegelei. Ges. von C. Schröter, 4./10. 1890.
Nr. 30. Rorschach, vierter Pfahl ausserhalb des Hafens, dicht besetzt mit Fadenalgen. Ges. von C. Schröter, 4./10. 1890.
Nr. 31. Rorschach, Resultat 1 Minute langen Fischens. Ges. von C. Schröter, 4./10. 1890.
[Nr. 32. Altenrhein, im Gontengraben, in seichtem Wasser schwimmende braune Watten. Ges. von C. Schröter, 4./10. 1890.]
Nr. 33. Rorschach, Auftrieb aus limnetischem Material, 6 Uhr nachmittags. Ges. von C. Schröter, 4./10. 1890. Vergl. Nr. 25.
[Nr. 34. Altenrhein, Gontengraben, auf Nymphaea. Ges. von C. Schröter, 4./10. 1890.]
Nr. 35. Rorschach, von der schiefen Quaimauer östlich vom Hafen, am Wasser-Spiegel. Ges. von C. Schröter, 4./10. 1890.
Nr. 36. Rorschach, auf Potamogeton perfoliatus. Ges. von C. Schröter, 4./10. 1890.
Nr. 37. Horn, von einem Kalkstein zwischen Schilf bei der Ziegelei, 1 m tief. Ges. von C. Schröter, 4./10. 1890.
Nr. 38. Horn, an einer Gartenmauer am Wasserspiegel. Ges. von C. Schröter, 4./10. 1890.
Nr. 39. Horn, auf Phragmites bei der Ziegelei. Ges. von C. Schröter, 4./10. 1890.
Nr. 40. Horn, an einer Gartenmauer am Wasserspiegel. Ges. von C. Schröter, 4./10. 1890.
Nr. 41. Horn, auf Gras am seichten Ufer bei der Bleiche. Ges. von C. Schröter, 4./10. 1890.
Nr. 42. Horn, zwischen Potamogeton schwimmend, ca. 150 m vom Lande, 2 m tief, bei der Bleiche. Ges. von C. Schröter, 4./10. 1890.
Nr. 43. Goldach-Delta, auf Phragmites, 1 m vom Ufer. Ges. von C. Schröter, 4./10. 1890.
Nr. 44. Goldach-Delta, vom sandigen Grund, 1 m tief. Ges. von C. Schröter, 4./10. 1890.

Nr. 45. Goldach-Delta, vom sandigen Ufer. Ges. von C. Schröter, 4./10. 1890.

Nr. 46. Rorschach, limnetisch, Auftrieb vom Stehenlassen, 9—12 Uhr vormittags. Ges. von C. Schröter, 4./10. 1890.

Nr. 47. Rorschach, Hafenmauer beim Bad am Wasserpiegel. Ges. von C. Schröter, 4./10. 1890.

Nr. 48. Rorschach, Quaimauer bei Villa Seefeld, am Wasserspiegel. Ges. von C. Schröter, 4./10. 1894.

Nr. 49. Rorschach, Quaimauer bei Villa Seefeld, unter Wasser auf Steinen. Ges. von C. Schröter, 4./10. 1890.

Nr. 50. Rorschach, an Pfählen der Badanstalt der Villa Gerbel am Wasserspiegel. Ges. von C. Schröter, 4./10. 1890.

Nr. 51. Rorschach, an Pfählen im Hafen am Dampfschiffsteg. Ges. von C. Schröter, 4./10. 1890.

Nr. 52. Riet bei Rorschach, Fadenalgen auf stets überschwemmten Steinen dicht am Ufer. Ges. von C. Schröter, 4./10. 1890.

[Nr. 53. Altenrhein, im Gontengraben, Bacillarien aus schwimmenden Watten. Ges. von C. Schröter, 5./10. 1890.]

[Nr. 54. Altenrhein, Gontengraben, Oscillatorien in schwimmenden Watten. Ges. von C. Schröter, 5./10. 1890.]

[Nr. 55. Altenrhein, Gontengraben, von einem Bodenblatt von Nymphaea. Ges. von C. Schröter, 5./10. 1890.]

Nr. 56. Konstanz, auf Pfählen im Hafen, 1 m unter Wasser. Ges. von E. Wilczek, 27./7. 1890.

Nr. 57. Konstanz, auf Holzpfählen im Hafen über dem Wasserspiegel. Ges. von E. Wilczek, 27./7. 1890.

Nr. 58. Konstanz, an Pfählen im Hafen über dem Wasserspiegel. Ges. von E. Wilczek, 27./7. 1890.

Nr. 59. Konstanz, auf Potamogeton perfoliatus, tief unter Wasser. Ges. von E. Wilczek, 28./7. 1890.

Nr. 60. Konstanz, auf Potamogeton perfoliatus, an der Oberfläche des Wassers. Ges. von E. Wilczek, 28./7. 1890.

[Nr. 61. Konstanz, auf Chara beim Schlachthaus. Ges. von E. Wilczek, 31./7. 1890.]

Nr. 62. Konstanz, auf submerser Sinapis arvensis auf den Seewiesen. Ges. von E. Wilczek, 30./7. 1890.

Nr. 63. Konstanz, auf einem Steine tief unter Wasser, ausserhalb der Seewiesen. Ges. von E. Wilczek, 30./7. 1890.

Nr. 64. Konstanz, Algen und Moose auf Juncus-Köpfchen, Seewiesen, nahe dem Ufer. Ges. von E. Wilczek, 30./7. 1890.

Nr. 65. Konstanz, Chara auf Mergel, 2 m unter Wasser, ausserhalb der Seewiesen. Ges. von E. Wilczek, 30./7. 1890.

Nr. 66. Konstanz, Algen auf submersen Grashalden, ausserhalb der Seewiesen. Ges. von E. Wilczek, 30./7. 1890.

[Nr. 67. Konstanz, Chara beim Paradies im Rhein, bei 2 m Tiefe dichte Polster bildend. Ges. von E. Wilczek, 31./7. 1890.]

[Nr. 68. Konstanz, zwischen Chara und Elodea-Polstern alles überziehend, 2 m tief, Paradies, im Rhein. Ges. von E. Wilczek, 31./7. 1890.]

[Nr. 69. Konstanz, am steilen Ufer beim Paradies, ca. 70 cm unter Wasser. Ges. von E. Wilczek, 31./7. 1890.]

[Nr. 70. Konstanz, schwimmend in der Einbuchtung des Rheines beim Rheingut. Ges. von E. Wilczek, 31./7. 1890.]

[Nr. 71. Konstanz, Chara, beim Schlachthaus. Ges. von E. Wilczek, 31./7. 1890.]

[Nr. 72. Konstanz, beim Schlachthaus trocken liegende Stellen überziehend. Ges. von E. Wilczek, 31./7. 1890.]

[Nr. 73. Konstanz, Alge auf einer Chara, beim Schlachthaus. Ges. von E. Wilczek, 31./7. 1890.]

Nr. 74. Konstanz, zwischen Neuhausen und Hinterhausen am Ufer, auf seicht im Wasser liegenden Dachziegeln. Ges. von O. Kirchner, 7./6. 1891.

Nr. 75. Hinterhausen bei Konstanz, im flachen Wasser am Ufer schwimmend. Ges. von O. Kirchner, 7./6. 1891.

Nr. 76. Hinterhausen bei Konstanz, auf Steinen, die aus dem ganz flachen Wasser herausragen. Ges. von O. Kirchner, 7./6. 1891.

Nr. 77. Hinterhausen bei Konstanz, auf Steinen, die aus dem ganz flachen Wasser herausragen. Ges. von O. Kirchner, 7./6. 1891.

Nr. 78. Staad, auf Steinen im flachen Wasser und auf dem ganz flachen Grund am Ufer beim Lorettowald (Standort der Saxifraga oppositifolia). Ges. von O. Kirchner, 7./6. 1891.

Nr. 79. Konstanz, brauner flockiger Bacillarien-Gürtel an den Steinmauern des Hafens vom Wasserspiegel abwärts. Ges. von O. Kirchner, 8./6. 1891.

Nr. 80. Mainau, Steinböschung an der S.-W.-Seite der Insel, dem Wellenschlage ausgesetzt, an und über dem Wasserspiegel. Ges. von O. Kirchner, 8./6. 1891.

Nr. 81. Mainau, im Röhricht an der N.-W.-Seite der Insel, von der Oberfläche des Schlammes ausgetrockneter Pfützen. Ges. von O. Kirchner, 8./6. 1891.

Nr. 82. Mainau, alter Fischteich an der N.-W.-Seite der Insel, mit dem See in Verbindung stehend, auf und zwischen Wasserpflanzen. Ges. von O. Kirchner, 8./6. 1891.

Nr. 83. Mainau, auf Charen an der Brücke. Ges. von O. Kirchner, 8./6. 1891.

Nr. 84. Mainau, Gräben am Lande, die mit dem See in Verbindung stehen. Ges. von O. Kirchner, 8./6. 1891.

Nr. 85. Litzelstetten, Graben am See. Ges. von E. Secrétan, 8./6. 1891.

Nr. 86. Litzelstetten, in kleinen Pfützen am See. Ges. von O. Kirchner, 8./6. 1891.

Nr. 87. Litzelstetten, Überzug auf überspülten Steinen am flachen Ufer. Ges. von O. Kirchner, 8./6. 1891.

Nr. 88. Friedrichshafen, Graben am See östlich vom Hafen. Ges. von O. Kirchner, 9./6. 1891.

Nr. 89. Friedrichshafen, Graben am See östlich vom Hafen. Ges. von O. Kirchner, 9./6. 1891.

Nr. 90. Lindau, Spirogyra in grosser Menge am flachen Ufer bei Aeschach, zwischen den beiden Brücken. Ges. von O. Kirchner, 11./4. 1892.

Nr. 91. Bregenz, Resultat von zwei je $^1/_4$stündigen Netzzügen ausserhalb des Hafens, Oberfläche des Wassers. Ges. von C. Schröter und O. Kirchner, 11./4. 92, 4—4$^1/_2$ Uhr nachmittags.

Nr. 92. Bregenz, Netzzug ausserhalb des Hafens an der Oberfläche. Ges. von C. Schröter und O. Kirchner, 11./4. 1892.

Nr. 93. Bregenz, Netzzug ausserhalb des Hafens, ca. 1/4 Stunde lang, 1/2 bis 1 m unter der Oberfläche. Ges. von C. Schröter und O. Kirchner, 11./4. 1892.

Nr. 94. Bregenz, Netzzug ausserhalb des Hafens, ca. 1/4 Stunde lang, 1/2 bis 1 m unter der Oberfläche. Ges. von C. Schröter und O. Kirchner, 11./4. 1892.

Nr. 95. Bregenz, Netzzug ausserhalb des Hafens gegen Mehrerau, 1/4 Stunde lang, ca. 2 m tief. Ges. von C. Schröter und O. Kirchner, 11./4. 1892.

Nr. 96. Bregenz, Netzzug von 9 Uhr 10 Min. bis 9 Uhr 25 Min. Ges. von C. Schröter und O. Kirchner, 12./4. 1892.

Nr. 98. Bregenz, Netzzug von 9 Uhr 35 Min. bis 9 Uhr 50 Min., ca. 2 m tief. Ges. von C. Schröter und O. Kirchner, 12./4. 1892.

Nr. 98. Bregenz, an der Mündung des Forellenbaches (Fabrikbaches). Ges. von O. Kirchner, 12./4. 1892.

Nr. 99. Bregenz, Froschlaich mit Algen besetzt, von der Mündung des Forellenbaches. Ges. von O. Kirchner, 12./4. 1892.

Nr. 100. Mehrerau, am Ufer angeschemmt. Ges. von O. Kirchner, 12./4. 1892.

Nr. 101. Mehrerau, von einer Bucht mit schmutzigem Wasser an einem Hause. Ges. von O. Kirchner, 12./4. 1892.

Nr. 102. Mehrerau, Spirogyra-Watten beim Badhäuschen. Ges. von O. Kirchner, 12./4. 1892.

Nr. 103. Mehrerau, von einem Steine beim Badhäuschen abgekratzt. Ges. von O. Kirchner, 12./4. 1892.

Nr. 104. An der Mündung der Bregenzer Ache, von der Wasseroberfläche. Ges. von C. Schröter und O. Kirchner, 12./4. 1892.

Nr. 105. Hard, Netzzug während 10 Minuten ca. 3 m tief. Ges. von C. Schröter und O. Kirchner, 12./4. 1892.

Nr. 106. Von der Mündung des Harderböschen-Baches, westlich von Hard. Ges. von O. Kirchner, 12./4. 1892.

Nr. 107. Hard, braune schwimmende Fladen an der Mündung des Harderböschen-Baches. Ges. von O. Kirchner, 12./4. 1892.

Nr. 108. Hard, Bodenprobe von der Mündung des Harderböschen-Baches. Ges. von O. Kirchner, 12./4. 1892.

Nr. 109. Zwischen Hard und Fussach, an Scirpus lacuster und Phragmites. Ges. von O. Kirchner, 12./4. 1892.

Nr. 110. Romanshorn, unter der Kirche, zwischen dem erratischen Block und dem Inseli, an der Oberfläche. Ges. von Wegelin, 29./6. 1891.

Nr. 111. Romanshorn, an einem erratischen Block an der Werfte, 1 1/2—2 m unter Wasser. Ges. von Wegelin, 29./6. 1891.

Nr. 112. Romanshorn, Eier im Hafen flottierend. Ges. von Wegelin, 29./6. 1891.

Nr. 113. Romanshorn, aussen an der Hafenmauer, an der Wasseroberfläche. Ges. von H. Boltshauser, 15./8. 1892.

Nr. 114. Romanshorn, bei der Hafenmauer flottierend. Ges. von Wegelin, 29./6. 1891.

Nr. 115. Romanshorn, See-Oberfläche. Ges. von H. Boltshauser, 15./8. 1892.
Nr. 116. Romanshorn, an Potamogeton an der Salmsach-Mündung. Ges. von Wegelin, 29./6. 1891.
Nr. 117. Romanshorn, aussen am Hafen, an der Wasser-Oberfläche. Ges. von H. Boltshauser, 15./8. 1892.
Nr. 118. Romanshorn, an Ufersteinen westlich von der Badanstalt, im Niveau. Ges. von Wegelin, 29./5. 1892.
Nr. 119. Romanshorn, am Inseli auf Sandstein, 1 dm über und unter Niveau. Ges. von Wegelin, 29./6. 1892.
Nr. 120. Romanshorn, auf Ufersteinen unterhalb der Badanstalt. Ges. von Wegelin, 29./5. 1892.
Nr. 121. Romanshorn, aussen am Hafendamm, nur so tief, als die kleinen Wellen das Wasser beständig aufwühlen, bis 30 cm unter und ca. 5 cm über Niveau. Ges. von Wegelin, 29./6. 1891.
Nr. 122. Romanshorn, äussere Hafenmauer, im Niveau. Ges. von H. Boltshauser, 15./8. 1892.
Nr. 123. Romanshorn, Seehofbucht, 3 dm tief, 8 m vom Land. Ges. von Wegelin, 29./6. 1891.
Nr. 124. Romanshorn, Watte, im Hafen flottierend. Ges. von Wegelin, 29./6. 1891.
Nr. 125. Romanshorn, an einem erratischen Block, untergetaucht. Ges. von H. Boltshauser, 15./8. 1892.
Nr. 126. Romanshorn, mit dem Schleppnetz aus 1 m Tiefe geholt, ca. 100 m vom Ufer. Ges. von H. Boltshauser, 15./8. 1892.
Nr. 127. Romanshorn, limnetisch, ca. 5 m tief. Ges. von Wegelin, 29./5. 1892.
Nr. 128. Romanshorn, an Schilf beim Seehof, 1 m tief, 10 m vom Ufer. Ges. von Wegelin, 29./5. 1892.
Nr. 129. Romanshorn, am Hafendamm aussen flottierend. Ges. von Wegelin, 29./6. 1891.
Nr. 130. Romanshorn, limnetisch, direkt unter der Oberfläche. Ges. von Wegelin, 29./5. 1892.
Nr. 131. Romanshorn, an der Hafenmauer aussen, an einem Pfahl, untergetaucht. Ges. von H. Boltshauser, 15./8. 1892.
Nr. 132. Romanshorn, an Potamogeton im Hafen. Ges. von Wegelin, 29./6. 1891.
Nr. 133. Romanshorn, „Seeblüte“, ausserhalb der Hafenmauer. Ges. von Wegelin, 29./5. 1892.
Nr. 134. Romanshorn, ausserhalb der Hafenmauer, untergetaucht. Ges. von H. Boltshauser, 18./5. 1892.
Nr. 135. Romanshorn, limnetisch, direkt unter der Oberfläche. Ges. von Wegelin, 29./5. 1892.
Nr. 136. Romanshorn, Aussenseite der Hafenmauer, nur im Gewelle. Ges. von Wegelin, 29./6. 1891.
Nr. 137. Romanshorn, an der Hafenmauer im Niveau. Ges. von Wegelin, 29./5. 1892.
Nr. 138. Romanshorn, Seehofbucht, 3—4 dm tief, 8 m vom Lande. Ges. von Wegelin, 29./6. 1891.



Nr. 139. Romanshorn, limnetisch, ca. 5 m tief. Ges. von Wegelin, 29./5. 1892.
Nr. 140. Romanshorn, beim Inseli an Nagelfluhe, im Niveau. Ges. von Wegelin, 29./5. 1892.
Nr. 141. Romanshorn, Seehofbucht, 2—4 dm tief, 10—20 m vom Lande. Ges. von Wegelin, 29./6. 1891.
Nr. 142. Romanshorn, an der Hafenmauer aussen, an der Oberfläche des Wassers. Ges. von Wegelin, 29./5. 1892.
Nr. 143. Romanshorn, an der Kirche auf Sandstein, 1 dm über bis 1 dm unter der Wasseroberfläche. Ges. von Wegelin, 29./6. 1891.
Nr. 144. Romanshorn, schwimmende Watte bei der Luxburg im Schilf und beim Inseli. Ges. von Wegelin, 29./6. 1891.
Nr. 145. Romanshorn, limnetisch, direkt unter der Oberfläche. Ges. von Wegelin, 29./5. 1892.
Nr. 146. Romanshorn, Seebucht, zwischen Röhricht. Ges. von Wegelin, 29./6. 1891.
Nr. 147. Romanshorn, an erratischen Blöcken südöstlich von der Werfte, $1^1/_2$ m tief, ca. 100 m vom Lande. Ges. von Wegelin, 29./6. 1891.
Nr. 148. Romanshorn, schwimmende Watten bei der Luxburg im Schilf. Ges. von Wegelin, 29./6. 1891.
Nr. 149. Romanshorn, bei der Aachmündung an Schilf, 1—18 dm tief, 100 m vom Ufer. Ges. von Wegelin, 29./6. 1891.
Nr. 150. Romanshorn, an Schilf beim Seehof. Ges. von Wegelin, 29./5. 1892.
Nr. 151. Romanshorn, an Balken im Hafen, Oberfläche. Ges. von Wegelin, 29./6. 1891.
Nr. 152. Romanshorn, „Seeblüte“, beim Inseli. Ges. von Wegelin, 29./5. 1892.
Nr. 153. Romanshorn, Inseli, an Sandsteinfelsen im Niveau. Ges. von Wegelin, 29./5. 1892.
Nr. 154. Romanshorn, unter der Kirche an Steinen, nur im Niveau. Ges. von Wegelin, 29./6. 1891.
Nr. 155. Romanshorn, schwimmende Watten im See bei der Luxburg, 30 m vom Lande. Ges. von Wegelin, 29./6. 1891.
Nr. 156. Lindau, Spongilla von der Holztreppe des Männerbades. Ges. von O. Kirchner, 20./8. 1892.
Nr. 157. Lindau, an Holzpfählen des Männerbades. Ges. von O. Kirchner, 20./8. 1892.
Nr. 158. Bregenz, am Holzwerk des Männerbades. Ges. von O. Kirchner, 22./8. 1892.
Nr. 159. Bregenz, am Holzwerk des Männerbades. Ges. von O. Kirchner, 22./8. 1892.
Nr. 160. Rorschach, am Holzwerk einer Badeanstalt. Ges. von O. Kirchner, 24./8. 1892.
Nr. 161. Rorschach, am Holzwerk einer Badeanstalt. Ges. von O. Kirchner, 24./8. 1892.
Nr. 162. Rorschach, frei schwimmende Watten am Ufer. Ges. von O. Kirchner, 24./8. 1892.
Nr. 163. Rorschach, an einer Steintreppe des Ufers an der Wasseroberfläche, festsitzend. Ges. von O. Kirchner, 24./8. 1892.

Nr. 164. Langenargen, östlich vom Ort bei der Mündung eines kleinen Baches auf Juncus festsitzend. Ges. von O. Kirchner, 27./8. 1892.

Nr. 165. Langenargen, bei der Mündung eines kleinen Baches östlich vom Orte, auf verschiedenen Gegenständen festsitzend. Ges. von O. Kirchner, 27./8. 1892.

Nr. 166. Langenargen, bei der Mündung eines kleinen Baches östlich vom Orte, auf verschiedenen Gegenständen festsitzend. Ges. von O. Kirchner, 27./8. 1892.

Nr. 167. Langenargen, an der Mündung eines kleinen Baches östlich vom Orte, auf verschiedenen Gegenständen festsitzend. Ges. von O. Kirchner, 27./8. 1892.

Nr. 168. Langenargen, bei der Mündung eines kleinen Baches östlich vom Orte, auf Moosen. Ges. von O. Kirchner, 27./8. 1892.

Nr. 169. Langenargen, bei der Mündung eines kleinen Baches östlich vom Orte, auf Moosen. Ges. von O. Kirchner, 27./8. 1892.

Nr. 170. Langenargen, bei der Mündung eines kleinen Baches östlich vom Orte, von Algen incrustierter Stein. Ges. von O. Kirchner, 27./8. 1892.

Nr. 171. Langenargen, bei der Mündung eines kleinen Baches östlich vom Orte, auf Juncus-Stengeln und Moosen. Ges. von O. Kirchner, 27./8. 1892.

Nr. 172. Langenargen, bei der Mündung eines kleinen Baches östlich vom Orte, auf Juncus-Stengeln und Moosen. Ges. von O. Kirchner, 27./8. 1892.

Nr. 173. Langenargen, an Steinwerk. Ges. von O. Kirchner, 29./8. 1892.

Nr. 174. Langenargen, beim Männerbad an der Oberfläche schwimmende, dunkelbraune lockere Fladen. Ges. von O. Kirchner, 29./8. 1892.

Nr. 175. Langenargen, auf Steinen am Ufer östlich vom Orte. Ges. von O. Kirchner, 30./8. 1892.

Nr. 176. Langenargen, am Holzwerk des Männerbades. Ges. von O. Kirchner, 30./8. 1892.

Nr. 177. Langenargen, limnetisch, von der Oberfläche bis auf ca. 2 m Tiefe. Ges. von O. Kirchner, 2./9. 1892.

Nr. 178—182. Langenargen, im Hafen an einem Floss sitzende Cladophora. Ges. von O. Kirchner, 2./9. 1892.

Nr. 183. Langenargen, nächtlicher limnetischer Fang bei Mondschein. Ges. von O. Kirchner, 2./9. 1892.

Nr. 184. Langenargen, Algenüberzug von den Steinen am Ufer westlich vom Orte. Ges. von O. Kirchner, 2./9. 1892.

Nr. 185. Limnetischer Zug an der Oberfläche des Sees auf dem Punkte Rorschach-Langenargen × Lochau-Konstanz, 3 Uhr bis 3 Uhr 15 Minuten nachmittags. Ges. von O. Kirchner, 6./9. 1892.

Nr. 186. Limnetischer Zug bei 25 m Tiefe auf dem Punkte Langenargen-Romanshorn × Bregenz-Mainau, 4 Uhr 15 Min. bis 4 Uhr 30 Min. nachmittags. Ges. von O. Kirchner, 6./9. 1892.

Nr. 187. Limnetischer Zug bei 36 m Tiefe auf dem Punkte Langenargen-Romanshorn × Friedrichshafen-Arbon, 4 Uhr 45 Min. bis 5 Uhr nachmittags. Ges. von O. Kirchner, 6./9. 1892.

Nr. 188. Langenargen, an Rohrstengeln und Holzstückchen im Röhricht beim Schwedenwäldchen. Ges. von O. Kirchner, 8./9. 1892.

Nr. 189. Limnetischer Zug vor Langenargen, 22 m tief, 3 Uhr 22 Min. bis 3 Uhr 37 Min. nachmittags. Ges. von O. Kirchner, 10./9. 1892.

Nr. 190. Limnetischer Zug vor Langenargen, 38 m tief, 5 Uhr 18 Min. bis 5 Uhr 38 Min. nachmittags. Ges. von O. Kirchner, 10./9. 1892.

Nr. 191. Limnetischer Zug in 37 m Tiefe auf dem Punkte Kressbronn-Arbon × Bregenz-Mainau, 9 Uhr 33 Min. bis 9 Uhr 53 Min. vormittags. Ges. von O. Kirchner, 12./9. 1892.

Nr. 192. Limnetischer Zug bei 47 m Tiefe auf dem Punkte Rorschach-Nonnenhorn × Bregenz-Konstanz, 1 Uhr 40 Min. bis 2 Uhr nachmittags. Ges. von O. Kirchner, 12./9. 1892.

Nr. 193. Limnetischer Zug bei 16 m Tiefe auf dem Punkte Kressbronn-Rorschach × Lindau-Romanshorn, 4 Uhr 50 Min. bis 5 Uhr 5 Min. nachmittags. Ges. von O. Kirchner, 12./9. 1892.

Nr. 194. Limnetischer Zug bei 24 m Tiefe auf dem Punkte Kressbronn-Rorschach × Lindau-Romanshorn, 5 Uhr 22 Min. bis 5 Uhr 37 Min. nachmittags. Ges. von O. Kirchner, 12./9. 1892.

Nr. 195. Limnetischer Zug bei 23 m Tiefe auf dem Punkte Kressbron-Rorschach- × Lindau-Romanshorn, 5 Uhr 50 Min. bis 6 Uhr 5 Min. nachmittags. Ges. von O. Kirchner, 12./9. 1892.

Nr. 196. Friedrichshafen, an Steinen bei Monplaisir im Schlossgarten. Ges. von O. Kirchner, 14./9. 1892.

Nr. 197. Friedrichshafen, im Röhricht westlich vom Schlosse. Ges. von O. Kirchner, 14./9. 1892.

Nr. 198. Limnetischer Zug bei 56 m Tiefe auf dem Punkte Langenargen-Arbon × Rheinmündung-Hagnau, 2 Uhr 9 Min. bis 2 Uhr 29 Min. nachmittags. Ges. von O. Kirchner, 15./9. 1892.

Nr. 199. Grundprobe von der tiefsten Stelle des Sees, 246 m Tiefe gemessen. Ges. von O. Kirchner, 15./9. 1892.

Nr. 200. Vertikalzug von 50 m Tiefe aus auf dem Punkte Langenargen-Arbon × Rheinmündung-Hagnau. Ges. von O. Kirchner, 15./9. 1892.

Nr. 201. Grundprobe von der Halde bei Langenargen, 75 m tief. Ges. von O. Kirchner, 15./9. 1892.

Nr. 202. Grundprobe von der Gegend der tiefsten Stelle des Sees, ca. 240 m tief. Ges. von O. Kirchner, 6./9. 1892.

Nr. 203. Langenargen, mit Algen inkrustierte Steine vom Ufer östlich vom Orte. Ges. von O. Kirchner, 30./8. 1892.

Nr. 204. Langenargen, Stein vom Ufer. Ges. von O. Kirchner, 16./9. 1892.

Nr. 205. Langenargen, Grundprobe von der Halde aus 160 m Tiefe. Ges. von O. Kirchner, 18./9. 1892.

Nr. 206. Langenargen, Chara vom Ufer in der Nähe der Argenmündung. Ges. von O. Kirchner, 21./8. 1892.

Nr. 207. Langenargen, am Ufer östlich vom Orte, auf Moosbüschen. Ges. von O. Kirchner, 30./8. 1892.

Nr. 208. Überlingen, südöstlich vom Orte bei einem Auffüllplatz an Ufermauern und Holzwerk. Ges. von O. Kirchner, 12./10. 1892.

Nr. 209. Überlingen, südöstlich vom Orte am Ufer zwischen Schilf. Ges. von O. Kirchner, 12./10. 1892.

Nr. 210. Überlingen, südöstlich vom Orte am Ufer an verschiedenen Wasserpflanzen. Ges. von O. Kirchner, 12./10. 1892.

Nr. 211. Überlingen, südöstlich vom Orte an einer ganz flachen Stelle am Ufer zwischen Schilf. Ges. von O. Kirchner, 12./10. 1892.

Nr. 212. Überlingen, an dem Holzwerk des Männerbades. Ges. von O. Kirchner, 12./10. 1892.

Nr. 213. Meersburg, an Steintreppen und Quaimauern des Hafens. Ges. von O. Kirchner, 13./10. 1892.

Nr. 214. Kressbronn, in einer stillen Bucht am Ufer, teils schwimmend, teils auf Steinen einen braunen, mit Bläschen besetzten Überzug bildend. Ges. von O. Kirchner, 13./10. 1892.

Nr. 215. Friedrichshafen, limnetisches Material. Ges. von Ammon, 13./10. 1892.

Nr. 216. Arbon, am Ufer im Niveau. Ges. von A. Oberholzer, 31./5. 1892.

Nr. 217. Arbon, Männerbad, Niveau. Ges. von A. Oberholzer, 15./6. 1892.

Nr. 218. Arbon, Knabenbad, Findling. Ges. von A. Oberholzer, 15./6. 1892.

Nr. 219. Arbon, an der Fröhlich'schen Badehütte, Mauer. Ges. von A. Oberholzer, 15./6. 1892.

Nr. 220. Altnau, an der Hafenmauer. Ges. von Fischer, 7./7. 1892.

Nr. 221. Arbon, an einem Pfahl im Hafen, ca. 100 m vom Land, bis zur Oberfläche reichend. Ges. von Wegelin, 1./9. 1892.

Nr. 222. Friedrichshafen, limnetischer Zug. Ges. von Ammon, 11./11. 1892.

Nr. 223. Romanshorn, Inseli, auf Sandstein, $^1/_2$ m über der Wasseroberfläche. Ges. von Wegelin, 29./6. 1891.

Nr. 224. Romanshorn, Bacillarien auf Schilf. Ges. von Wegelin, 29./5. 1892.

Nr. 225. Arbon, Wattenwiese in der Bucht, 300 m vom Ufer, 1,5 m tief. Ges. von Wegelin, 12./9. 1892.

Nr. 226. Arbon, Seerosenwiese in der Bucht, 300 m vom Ufer. Ges. von Wegelin, 12./9. 1892.

Nr. 227. Arbon, beim Engelbad, im Niveau. Ges. von Wegelin, 12./9. 1892.

Nr. 228. Arbon, am Steg zum Hôtel Bär, im Niveau. Ges. von Wegelin, 12./9. 1892.

Nr. 229. Arbon, am Ufer beim Hôtel Bär, im Niveau. Ges. von Wegelin, 12./9. 1892.

Nr. 230. Kreuzlingen, limnetisch, an der Oberfläche. Ges. von Wegelin, 29./10. 1892.

Nr. 231. Kreuzlingen, limnetisch, ca. 2 m tief. Ges. von Wegelin, 29./10. 1892.

Nr. 232. Kreuzlingen, limnetisch, ca. 2 m tief. Ges. von Wegelin, 29./10. 1892.

Nr. 233. Kreuzlingen, limnetisch, ca. 1 m tief. Ges. von Wegelin, 29./10. 1892.

Nr. 234. Kreuzlingen, beim Hörnli, 30 m vom Ufer, $^1/_2$ m tief, an Schilf. Ges. von Wegelin, 29./10. 1892.

Nr. 235. Kreuzlingen, beim Hörnli an Ufersteinen, 3 dm tief. Ges. von Wegelin, 29./10. 1892.

Nr. 236. Bottighofen, an Pfählen, 7 dm tief bis zum Niveau. Ges. von Wegelin, 29./10. 1892.

Nr. 237. Kreuzlingen, an Scirpus lacuster bei der Bleiche, 100 m vom Ufer, 2 dm unter Wasser. Ges. von Wegelin, 29./10. 1892.

Nr. 238. Kreuzlingen, am Ufer oberhalb der Bleiche. Ges. von Wegelin, 29./10. 1892.

Nr. 239. Kreuzlingen, an Schilfwurzeln beim Hörnli, äussere Bucht, ca. $^1/_2$ m tief. Ges. von Wegelin, 29./10. 1892.

Nr. 240. Kreuzlingen, an Ufersteinen, ca. 3 dm tief. Ges. von Wegelin, 29./10. 1892.

Nr. 241. Kreuzlingen, an Gräsern im seichten Wasser am Ufer. Ges. von Wegelin, 28./10. 1892.

Nr. 242. Kreuzlingen, an einem Pfahl im See beim Hörnli, im Niveau. Ges. von Wegelin, 29./10. 1892.

Nr. 243. Kreuzlingen, an Ufersteinen. Ges. von Wegelin, 29./10. 1892.

Nr. 244. Kreuzlingen, an Gräsern in seichtem Wasser am Ufer beim Hörnli. Ges. von Wegelin, 29./10. 1892.

Nr. 245. Kreuzlingen, an Steinen am Ufer im seichten Wasser oberhalb „Baumgarten". Ges. von Wegelin, 29./10. 1892.

Nr. 246. Kreuzlingen, an einem Pfahl beim Hörnli, 200 m vom Lande, nahe der Oberfläche. Ges. von Wegelin, 29./10. 1892.

Nr. 247. Kreuzlingen. Ges. von Wegelin, 29./10. 1892.

Nr. 248. Kreuzlingen, Stock bei der Bleiche, ca. 100 m vom Lande, an der Oberfläche. Ges. von Wegelin, 29./10. 1892.

Nr. 249. Kreuzlingen, an alten morschen Pfählen beim Hörnli, ca. 100 m vom Lande, jetzt an der Oberfläche. Ges. von Wegelin, 29./10. 1892.

Nr. 250. Kreuzlingen, am Boden zwischen Schilf beim Hörnli, äussere Bucht. Ges. von Wegelin, 29./10. 1892.

Nr. 251. Kreuzlingen, Stock im Wasser bei der Bleiche, ca. 20 m vom Ufer, nahe der Oberfläche. Ges. von Wegelin, 29./10. 1892.

Nr. 252. Bottighofen, an einem Block im Wasser beim Schlössli, Oberfläche. Ges. von Wegelin, 29./10. 1892.

Nr. 253. Bottighofen, an Pfählen der alten Landungsstelle beim Schlössli, an der Oberfläche (Mittelwasserstand). Ges. von Wegelin, 29./10. 1892.

Nr. 254. Bottighofen, an alten Pfählen der Landungsstelle beim Schlössli. Ges. von Wegelin, 29./10. 1892.

Nr. 255. Münsterlingen, an Steinen im Wasser in der Bucht westlich vom Orte. Ges. von Wegelin, 29./10. 1892.

Nr. 256. Münsterlingen, an Steinen am Ufer in der Bucht westlich vom Orte, 0—$^1/_2$ m unter Wasser (Mittelwasserstand). Ges. von Wegelin, 29./10. 1892.

Nr. 257. Kreuzlingen, an Schilf im seichten Wasser bei der Seminar-Badanstalt, 1—2 dm tief. Ges. von Wegelin, 17./11. 1892.

Nr. 258. Kreuzlingen, an Steinen beim Einlauf eines Bächleins bei der Seminar-Badhütte. Ges. von Wegelin, 17./11. 1892.

Nr. 259. Kreuzlingen, an Steinen zwischen Schilf beim Hörnli, in 1—2 dm tiefem Wasser. Ges. von Wegelin, 17./11. 1892.

Nr. 260. Friedrichshafen, limnetisch, 10 Minuten Fahrt, Wassertemperatur $2^1/_2{}^0$ R. Ges. von Ammon, 27./1. 1893.

Nr. 261. Friedrichshafen, limnetisch, Fahrzeit 15 Minuten, $1^1/_2$ m unter der Wasseroberfläche. Ges. von Ammon, 16./2. 1893.

Nr. 262. Arbon, 450 m vom Lande, 35 m tief. Ges. von A. Oberholzer, 17./5. 1893.

Nr. 263. Arbon, 450 m vom Lande, 35 m tief. Ges. von A. Oberholzer, 17./5. 1893.

Nr. 264. Limnetischer Zug zwischen Überlingen und Wallhausen, $8^1/_2$ Uhr vormittags, bei nebligem Wetter, 10 Minuten lang an der Oberfläche. Ges. von O. Kirchner, 20./9. 1894.

Nr. 265. Limnetischer Zug zwischen Überlingen und Wallhausen bei ca. 2 m Tiefe. Ges. von O. Kirchner, 20./9. 1894.

Nr. 266. Wallhausen, Sand und Schlamm vom Ufer, $^1/_2$ m tief. Ges. von O. Kirchner, 20./9. 1894.

Nr. 267. Wallhausen, an altem Holze, Blättern und Potamogeton gramineus am Ufer. Ges. von O. Kirchner, 20./9. 1894.

Nr. 268. Wallhausen, an Potamogeton pectinatus am Ufer, $1^1/_2$—2 m tief. Ges. von O. Kirchner, 20./9. 1894.

Nr. 269. Wallhausen, an Chara foetida, $3^1/_2$ m tief. Ges. von O. Kirchner, 20./9. 1894.

Nr. 270. Wallhausen, Stein vom flachen Ufer. Ges. von O. Kirchner, 20./9. 1894.

Nr. 271. Wallhausen, Netzzug 7 Minuten lang, 12 Uhr mittags bei Sonnenschein, ca. 20 m vom Ufer, an der Oberfläche. Ges. von O. Kirchner, 20./9. 1894.

Nr. 272. Unterhalb Kargeck, auf Myriophyllum spicatum festsitzend, ca. 15 m vom Ufer. Ges. von O. Kirchner, 20./9. 1894.

Nr. 273. „Halbmond" unterhalb Kargeck, von der unterseeischen Vegetation; Moose an Steinen unter Wasser. Ges. von O. Kirchner, 20./9. 1894.

Nr. 274. „Halbmond" unterhalb Kargeck, bewachsener Stein. Ges. von O. Kirchner, 20./9. 1894.

Nr. 275. Bodman, bei einem Holzplatz an Charen und Potamogeton. Ges. von O. Kirchner, 20./9. 1894.

Nr. 276. Bodman, zwischen Potamogeton perfoliatus und an Holzpfählen. Ges. von O. Kirchner, 20./9. 1894.

Nr. 277. Bodman, von einem bewachsenen Holzpfahl. Ges. von O. Kirchner, 20./9. 1894.

Nr. 278. Bodman, bei dem Röhricht am Ende des Sees, frei schwimmende Oscillarien-Fladen, auf Steinen und an den Stengeln von Polygonum lapathifolium var. nodosum festsitzend. Ges. von O. Kirchner, 20./9. 1894.

Nr. 279. Bodman, an den Wasserwurzeln von Polygonum lapathifolium var. nodosum bei der Mündung der Stockach. Ges. von O. Kirchner, 20./9. 1894.

Nr. 280. Überlingen, auf Myriophyllum spicatum beim Badhôtel. Ges. von O. Kirchner, 21./9. 1894.

Nr. 281. Überlingen, an alten Pfählen und Ästen beim Holzplatz. Ges. von O. Kirchner, 21./9. 1894.

Nr. 282. Überlingen, an einem alten Pfahl beim Holzplatz. Ges. von O. Kirchner. 21./9. 1894.

Nr. 283. Nussdorf, an Gräsern am Ufer. Ges. von O. Kirchner, 21./9. 1894.

Nr. 284. Zwischen Nussdorf und Maurach, auf einem Steine. Ges. von O. Kirchner, 21./9. 1894.

Nr, 285. Zwischen Nussdorf und Maurach, erodierter Stein. Ges. von O. Kirchner, 21./9. 1894.

Nr. 286. Zwischen Nussdorf und Maurach, Algenüberzug auf abgestorbenen Büschen von Molinia caerulea innerhalb der Strandlinie. Ges. von O. Kirchner, 21./9. 1894.

Nr. 287. Maurach, an den Steinen der Ufermauer. Ges. von O. Kirchner, 21./9. 1894.

Nr. 288. Goldbach, bei der Süssenmühle auf Chara, Potamogeton u. a. Ges. von O. Kirchner, 22./9. 1894.

Nr. 289. Goldbach, auf Polygonum an der Mündung des Goldbaches. Ges. von O. Kirchner, 22./9. 1894.

Nr. 290. Überlingen, vom Steuer eines Lastschiffes, das zwischen Rorschach und Überlingen Steine fährt. Ges. von O. Kirchner, 22./9. 1894.

Nr. 291. Meersburg, an der Ufermauer im Hafen. Ges. von O. Kirchner, 23./9. 1894.

Nr. 292. Langenargen, Algenkrusten von Ufersteinen am unteren Ende des Ortes. Ges. von O. Kirchner, 23./9. 1894.

Nr. 293. Langenargen, dicht oberhalb des Ortes am Ufer. Ges. von O. Kirchner, 23./9. 1894.

Nr. 294. Zwischen Maurach und Seefelden, an Schilf. Ges. von O. Kirchner, 21./9. 1894.

Nr. 295. Langenargen, an Bretterwänden im Männerbad. Ges. von O. Kirchner, 7./7. 1894.

Nr. 296. Friedrichshafen, an den Steinmauern und Treppen des Hafens. Ges. von O. Kirchner, 19./8. 1892.

Nr. 297. Lindau, limnetisch an der Oberfläche. Ges. von Kellermann, 23./10. 1892.

Nr. 298. Limnetisch, an der Oberfläche, mitten im Überlinger See zwischen Kargeck und Überlingen. Ges. von O. Kirchner, 28./6. 1895.

Nr. 299. Limnetisch, an der Oberfläche bei Konstanz. Ges. von O. Kirchner, 30./6. 1895.

Nr. 300. Limnetisch, an der Oberfläche bei Romanshorn. Ges. von H. Boltshauser, 19./7. 1895.

Benützte Litteratur.

Apstein, C., Vergleich der Planktonproduktion in verschiedenen holsteinischen Seen. — Bericht der Naturf. Gesellschaft zu Freiburg i. B., 1894.

Baur, W., Alphabetisches Verzeichnis nebst Standortsangaben der von Jack, Leiner und Stizenberger herausgegebenen 10 Centurien Kryptogamen Badens. Freiburg i. B., 1891.

Belloc, E., Diatomées observées dans quelques lacs du Haut Larboust, Region d'Oô. — Le Diatomiste, Nr. 2, 1890.

Bonardi, E., Sulle Diatomee del lago d'Orta. — Bollet. Scient. Pavia, VII, Nr. 3, 1885.

— Sulle Diatomee del lago d'Idro. — Daselbst, X, Nr. 2, 1888.

— Diatomées des lacs de Delio et de Piano. — Arch. des sc. phys. et nat., XXII, 1889, pag. 381.

Bornet, E. et Flahault, Ch., Revision des Nostocacées hétérocystées. —, Annales des sc. nat. VII. sér. Botanique, t. III, IV, V, VII, Paris 1886—1888.

— — Sur quelques plantes vivant dans le test calcaire des Mollusques. — Bull. de la soc. bot. de France, t. XXXVI, 1889.

Brun, J., Diatomées des Alpes et du Jura et de la région suisse et française des environs de Genève. Genève et Paris, 1880.

— Végétations pélagiques et microscopiques du lac de Genève. — Bull. Soc. Bot. Genève, 1884.

— Zwei neue Diatomeen von Plön. — Forschungsberichte aus der Biolog. Station zu Plön, II, 1894.

Castracane, F., Studio sulle Diatomee del lago di Como. — Atti Accad. pontif. nuov. Linc., t. XXXV, 1882.

— Die Diatomeen des Grossen Plöner Sees. — Forschungsberichte aus der Biologischen Station zu Plön, II, 1894.

— Nachtrag zum Verzeichnis der Diatomeen des Grossen Plöner Sees. — Daselbst, III, 1895, pag. 71.

Cleve, P. T. und Grunow, A., Beiträge zur Kenntnis der arctischen Diatomeen. — Konigl. Svenska Vet.-Akad. Handlingar. Bd. 17, 1879.

Cohn, F., Über Erosion von Kalkgestein durch Algen. — Jahresbericht der Schles. Ges. für vaterländ. Cultur, Bot. Sect., 1893.

Corti, B., Sulle Diatomee del lago del Palù in Valle Malenco. — Bollet. Scientif. Pavia, XIII, no. 3, 4, 1891.

— Sulle Diatomee del lago di Poschiavo. — Daselbst.

— Sulle Diatomee del lago di Varese. — Daselbst XIV, no. 1, 1892.

Cuboni, G., Diatomee raccolte a San Bernardino dei Grigioni da Giuseppe De Notaris. — Notarisia II, 1887, no. 5.

De Toni, G. B., Prima contribuzione diatomologica sul lago di Alleghe. — Notarisia, IX, 1889, no. 13.

De Toni, G. B., Sylloge Algarum omnium hucusque cognitarum. Vol. I, II, Padua, 1889—1894.

— Appunti diatomologici sul lago di Fedaja. — Atti Accad. pontif. nuov. Linc., t. XLVI, 1893.

— , Bullo, G. S. e Paoletti, G., Alcune notizie sul lago d'Arquà-Petrarca. — R. Istit. veneto di sc., lett. ed arti, t. III, ser. VII, 1892.

Forel, F. A., Notes sur les galets sculptés de la grève des lacs. — Soc. Vaud. des sc. nat., 1877.

— Transparenz und Farbe des Bodenseewassers. — Bodenseeforschungen aus Anlass der Herstellung der neuen Bodensee-Karte durch die hohen Regierungen der fünf Ufer-Staaten. (Schriften des Vereins für Geschichte des Bodensees und seiner Umgebung, Lindau, 1893).

Fraas, O., Über Furchensteine im Bodensee. — Bericht über die XVIII. Vers. des Oberrheinischen geolog. Vereins, 1885.

Francé, R. H., Über den Schlamm des Plattensees. — Földtani Közlöny. Bd. XXIV, 1894.

Gerling. Ein Ausflug nach den ost-holsteinischen Seen, verbunden mit Excursionen zum Diatomeensammeln. — Natur. 1893.

Gomont, M., Monographie des Oscillarées. Paris, 1893.

Gutwinski, R., Algarum e lacu Baykal et e paeninsula Kamtschatka a cl. prof. Dr. B. Dybowski anno 1877 reportatarum enumeratio etc. — La Nuova Notarisia. Ser. II, 1891.

Haeckel, E., Plankton-Studien. Jena, 1890.

Hansgirg, A., Prodomus der Algenflora von Böhmen. Prag, 1886—1893.

— Physiologische und algologische Mitteilungen. — Sitzungsberichte der kgl. böhm. Ges. der Wiss., Prag, 1890.

— Algologische und bacteriologische Mitteilungen. — Daselbst, 1891.

Hennings, P., Phykotheka Marchica, I.

Huber, J. et Jadin, F., Sur une algue perforante d'eau douce. — Comptes rendus de sé. de l'Acad. d. sc. 1892.

— — Sur une nouvelle algue perforante d'eau douce. — Journal de Botanique, 1892.

Imhof, O. E. Die Verteilung der pelagischen Fauna in den Süsswasserbecken. — Zool. Anzeiger, Nr. 280, 1888.

— Notizie sulle diatomee pelagiche dei laghi in generale e su quelle dei laghi di Ginevra et di Zurigo in special modo. — Notarisia. V, no. 19, 1890.

Istvanffi-Schaarschmidt, Gy., Alcune alghe raccolte nel lago di Schloss-See in Baviera. — Notarisia. VI, no. 23, 1891.

— A Balaton mikroszkopos növényzéteröl.— Földr. Közl. 1894, marzius III, füzet.

Kirchner, O., Kryptogamen-Flora von Schlesien, II, 1. Algen, Breslau, 1878.

— Beiträge zur Algenflora von Württemberg. — Jahreshefte des Vereines für vaterländische Naturkunde in Württemberg, 36. Jahrgang, 1880.

Klebahn, H., Gasvacuolen, ein Bestandteil der Zellen der wasserblütebildenden Phycochromaceen. — Flora, Bd. 80, 1895.

— und Lemmermann, E., Vorarbeiten zu einer Flora des Plöner Seengebietes.— Forschungsberichte aus der Biologischen Station zu Plön, III, 1895.

Klebs, G., Über die Organisation der Gallerte bei einigen Algen und Flagellaten. — Untersuchungen aus dem botan. Institut in Tübingen, Bd. II, 1886.

Kützing, F. T., Phycologia germanica. Nordhausen, 1845.

— Species Algarum. Lipsiae, 1849.

Lagerheim, G., Bitrag till kännedomen om Stockholmstraktens Pediastréer, Protococcacéer och Palmellacéer. — Öfversigt af Kongl. Vetensk.-Akad. Förhandl., 1882, Nr. 2, Stockholm.

— Bidrag till Sveriges algflora. — Daselbst, 1883, Nr. 2.

Lanzi, M., Le Diatomee raccolte nel lago di Bracciano. — Atti Acc. pontif. nuov. Linc., t. XXXV, ser. VI. Roma 1883.

— Le Diatomee rinvenute nel Lago Trajano, nello stagno di Maccarese e loro adjacenze. — Atti Soc. Critt. Ital. vol. III, ser. 2. Varese, 1884.

Lemaire, A., Les Diatomées observées dans quelques lac des Vosges. — Notarisia. VI, 1881.

Lemmermann, E., Algologische Beiträge. — Abhandl. des naturw. Vereines zu Bremen. Bd. XII, 1893.

Loitlesberger, K., Beitrag zur Kryptogamen-Flora Ober-Österreichs. — Verhandl. d. k. k. zool.-bot. Ges. in Wien, 1889.

Macchiati, L., Le Diatomee del Lago Santo Modenese. — Nuovo Giorn. Bot. Ital. vol. XX., 1880.

Maggi, L., Sull' analisi protistologica dell' acqua del Lago Maggiore estratta a 60 m di profondità tra Angera et Arona. — Rendic. del R. Istit. Lombardo di sc. e lett. Ser. 2, vol. XV, 1882.

Müller, Otto, Die Bacillariaceen im Plankton des Müggelsees bei Berlin. — Zeitschrift für Fischerei und deren Hilfswissenschaften, III. Jahrg., 1895, S. 266—270.

Pavesi, Altra serie di ricerche e studii sulla Fauna pelagica dei laghi italiani. Padova, 1893.

Pero, P. Ricerche e studi sui laghi valtellinesi. La Nuova Notarisia IV, V, 1893, 1894.

Petit, P. Diatomées observées dans les lacs des Vosges. — Feuille des Jeunes naturalistes. 18. année, 1888.

Rabenhorst, L., Flora Europaea Algarum aquae dulcis et submarinae. Lipsiae, 1864—1868.

Rizzardi, U. Risultati biologici di una esplorazione del lago di Nemi. — Boll. Soc. Rom. per gli studii zool., III, 1894.

Schiedermayr, C. B., Nachträge zur systematischen Aufzählung der im Erzherzogtume Österreich ob der Enns bisher beobachteten samenlosen Pflanzen (Kryptogamen). Wien 1894.

Schmidle, W., Beiträge zur Algenflora des Schwarzwaldes und der Rhein-Ebene. — Ber. d. Naturf. Ges. zu Freiburg i. B., Bd. VII.

Schmidt, A. Atlas der Diatomaceenkunde. Aschersleben, 1874—1895.

Schröder, B. Die Algenflora der Hochgebirgsregion des Riesengebirges. — Jahresber. der Schles. Ges. für vaterl. Cultur. Zool.-Bot. Section, 1895.

— Vorläufige Mitteilung neuer schlesischer Algenfunde. — Verhandl. der Schles. Ges. für vaterl. Cultur, Bot. Section, 1892.

S c h ü t t, F., Analytische Plankton-Studien. Kiel und Leipzig, 1892.

— Das Pflanzenleben der Hochsee. Kiel und Leipzig, 1893.

S e l i g o, A. Hydrobiologische Untersuchungen, I. — Schriften der Naturf. Ges. in Danzig. N. F. Bd. 6, 1888.

— Über einige Flagellaten des Süsswasserplanktons. Danzig, 1893.

S t r o d t m a n n, S. Bemerkungen über die Lebensverhältnisse des Süsswasser-Planktons. — Forschungsberichte aus der Biol. Station zu Plön, III, 1895.

V a n H e u r c k, H. Synopsis des Diatomées de Belgique. Anvers, 1880—1885.

V o g t, C. Sur les cailloux corrodées des lacs. —Verhandlungen der Schweiz. Naturf. Ges., Bern, 1878.

W e i s s, J. F. Resultate der bisherigen Erforschung der Algenflora Bayerns. — Berichte der Bayer. Bot. Ges., Bd. II, 1893.

W e i s s e, J. F. Diatomaceen des Ladoga-Sees. — Mél. Biol. Bull. Acad. Imp. des sc. St. Pétersbourg, t. IV, 1864 und t. V, 1865.

W i t t r o c k, V. et N o r d s t e d t, O. Algae aquae dulcis exsiccatae. Descriptiones systematice dispositae. Stockholm, 1889.

W i l l e, N. Tetrasporaceae. — Engler, A. und Prantl, K. Die natürlichen Pflanzenfamilien. I. Teil, 2. Abteilung, Leipzig, 1890.

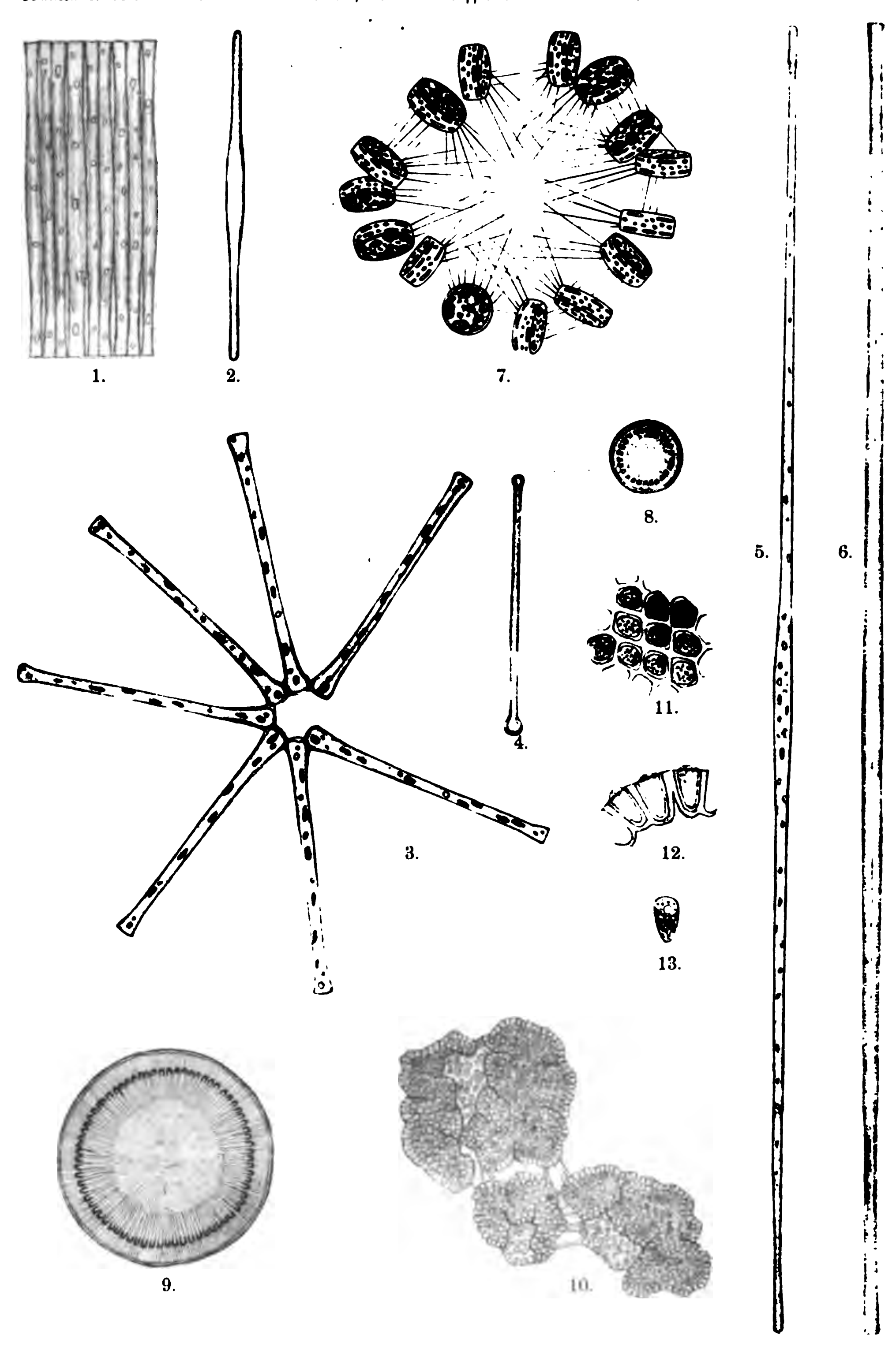
Z a c h a r i a s, O., Beobachtungen am Plankton des Grossen Plöner Sees. — Forschungsberichte aus der Biologischen Station zu Plön, II, 1894. S. 91—137.

— Über die wechselnde Quantität des Planktons im Grossen Plöner See. — Daselbst, III, 1895. S. 97—117.

— Über die horizontale und verticale Verbreitung limnetischer Organismen. — Daselbst, III, 1895. S. 118—128.

— Quantitative Untersuchungen über das Limnoplankton. — Daselbst, IV, 1896. S. 1—64.

Druck von Joh. B. Thoma in Lindau i. B.



O. Kirchner ad nat. del.

Plankton-Algen des Bodensees.

Fig. 1. 2. Fragilaria crotonensis Kitt. $^{575}/_1$ Fig. 3. 4. Asterionella gracillima Grun. $^{575}/_1$
Fig. 5. 6. Synedra delicatissima Sm. $^{575}/_1$ Fig. 7. 8. Cyclotella comta Ktz. var. radiosa Grun. $^{575}/_1$
Fig. 9. Cyclotella bodanica Eulenst. $^{575}/_1$ Fig. 10. [$^{190}/_1$] 11-13. Botryococcus Braunii Ktz. $^{575}/_1$

 Photogr. Druck von Brunner & Hauser, Zürich.



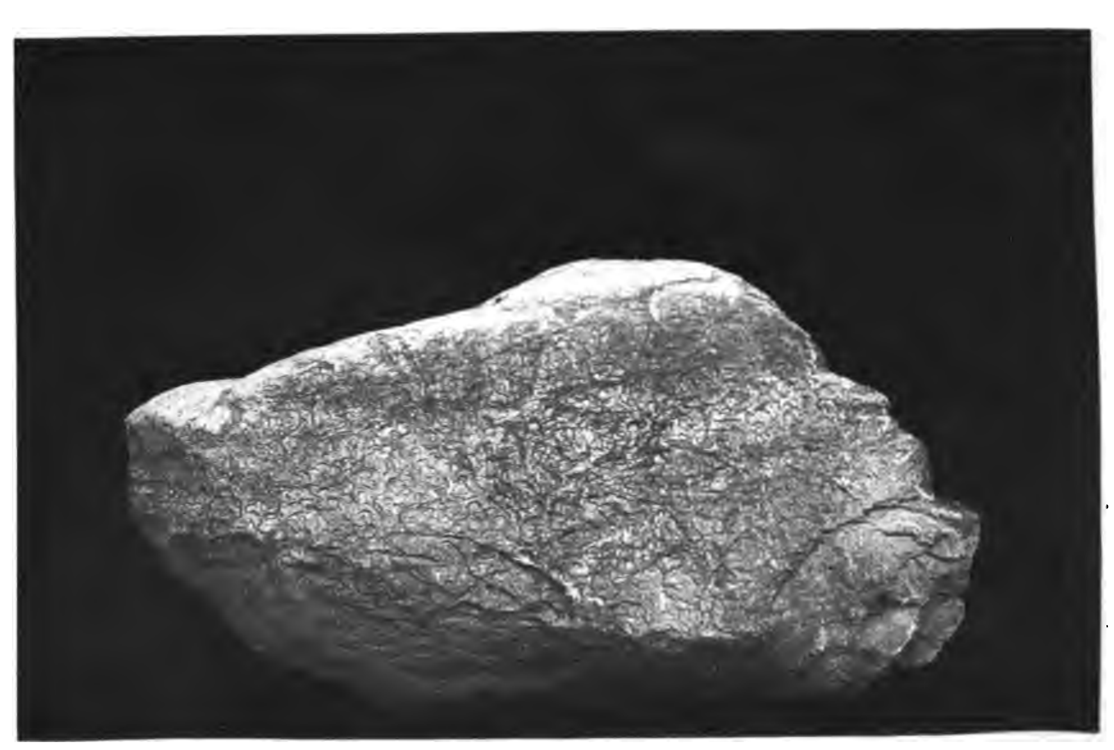


O. Kirchner phot.

Fig. 1. Fig. 2.

Gefurchter Stein von Langenargen, $^1/_2$ nat. Grösse.

Fig. 1 mit Incrustation, Fig. 2 nach Entfernung derselben.



O. Kirchner phot.

Fig. 3.

Marmorblock aus dem Bodensee mit mäandrischen Furchen, $^1/_{15}$ nat. Grösse.

Aufgestellt im Hof der Realschule in Lindau.

 Photogr. Druck von Brunner & Hauser, Zürich.

